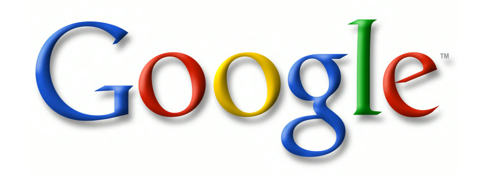



3 3433 06905630 1





JOURNAL
DE PHYSIQUE
30A

JOURNAL
DE PHYSIQUE
30A
9

JOURNAL Wm Thos Bran

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mᴳᴿ. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies; par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. & par M. DE LA MÉTHERIE, Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, de l'Académie des Sciences de Mayence, de la Société des Curieux de la Nature de Berlin, de la Société des Sciences Physiques de Lausanne, &c.

JUILLET 1789.

TOME XXXV.



A PARIS,

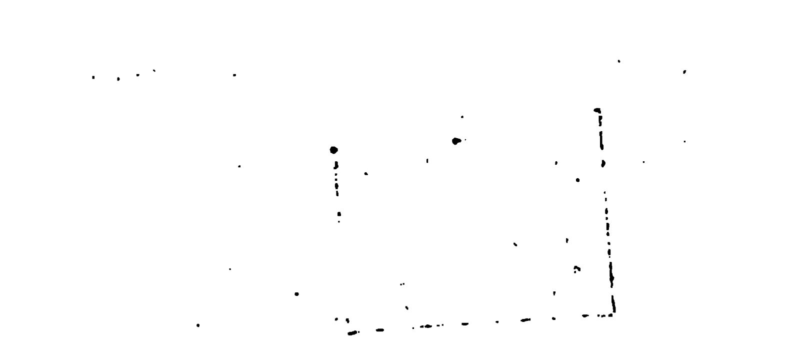
AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

Et se trouve

A LONDRES, chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N°. 7, soho.

M. DCC. LXXXIX.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.





OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

LETTRE
DE M. ROULAND,

Professeur & Démonstrateur de Physique expérimentale en l'Université de Paris,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR L'ELECTRICITÉ APPLIQUÉE AUX VÉGÉTAUX.

MONSIEUR,

Le tems de forger des systêmes & de les étayer d'un nombre plus ou moins grand d'autorités est passé; on se flatteroit en vain de les

faire adopter : aujourd'hui on n'admet aucune assertion qu'elle ne soit démontrée par des faits ou des expériences. Les preuves de ce genre seroient toutes incontestables, si l'art de faire des expériences étoit lui-même plus connu ou plus cultivé, & si elles étoient toujours faites avec l'attention qu'elles requièrent & toutes les modifications dont elles peuvent être susceptibles. Mais il n'est malheureusement que trop vrai que le peu d'attention que quelques physiciens accordent aux expériences qu'ils font, rend les conséquences qu'ils en tirent aussi peu fondées que le seroient de pures hypothèses.

Je ne vous occuperai, Monsieur, que d'un seul objet qui a excité mon attention ainsi que celle d'un grand nombre de physiciens, & qui prouvent combien il est difficile de faire des expériences vraiment démonstravives.

On a eu à peine observé le grand nombre de phénomènes, dans lesquels le fluide électrique joue l'unique ou le principal rôle, soit naturellement, soit par art, qu'on s'est imaginé qu'il devoit aussi en jouer un dans l'économie des animaux & des végétaux. Pour s'en assurer & découvrir ce qui peut résulter de son action dans les plantes, depuis plus de 40 ans on a exposé en divers tems à l'influence des machines électriques, des graines de moutarde & de cresson, ainsi que des jeunes plantes de diverses espèces, & on a cru remarquer que les unes & les autres croissoient en moins de tems & acquéroient plus de hauteur que d'autres de même espèce qui n'étoient point électrisées. On a donc regardé comme une vérité démontrée, que l'électricité accéléroit la végétation. Certains doutes qu'on a d'abord suscités contre cette opinion n'ont pu empêcher qu'elle n'ait été généralement reçue, & il ne s'agissoit plus que d'en tirer parti pour le jardinage & l'agriculture. Différentes Académies des sciences ont proposé des prix à ceux qui démontreroient ultérieurement cette influence de l'électricité à l'air libre, & qui en déduiroient des préceptes utiles : on a couronné les travaux de ceux qui ont allégué des faits qui paroissoient mettre hors de doute cette même influence.

Dans le tems qu'on élevoit sur les fondemens de cette doctrine des édifices magnifiques, lorsque M. l'abbé Bertholon, entr'autres physiciens, s'empressoit de nous donner un grand nombre de moyens ingénieux & nouveaux pour fertiliser nos champs & nos jardins par le secours de l'électricité, alors, dis-je, un orage imprévu se formoit & menaçoit de détruire tous les travaux de ce genre déjà fort avancés. Je participai à la consternation générale, dans laquelle furent d'abord les physiciens, & à la crainte de voir s'écrouler un systême si beau & qui sembloit promettre de grands avantages. C'étoit M. *Ingen-Housz*, qui, après avoir lui-même soutenu cette doctrine universellement reçue, la rendoit douteuse, au moyen de certaines expériences que depuis

plûfieurs années, il avoit faites à Vienne en Autriche, & qu'il avoit fait voir à plufieurs de fes amis, entr'autres à M. *Schwankardt*, lequel par un empreffement louable les publia dans une lettre adreffée à fon ancien profeffeur, M. *Ehrmann*, & imprimée dans le Journal de Phyfique du mois de décembre 1785.

Cette lettre n'eut pas plutôt paru, que M. *Duvarnier* fe montra le défenfeur du pouvoir attribué à l'électricité d'accélérer la végétation, & fur-tout de celui qu'on lui avoit reconnu fur la fenfitive, *mimofa*, & que les expériences de M. *Ingen-Houfz* détruifoient entièrement. Cette critique de M. *Duvarnier* fut publiée dans le Journal de Phyfique du mois de février 1786.

M. *Ingen-Houfz* ayant fu que M. *Schwankardt* avoit envoyé à l'impreffion le détail des expériences qu'il lui avoit montrées, a cru devoir les conftater dans une lettre adreffée à M. *Molitor*, profeffeur à Mayence. Cette lettre qui contient plufieurs autres objets intéreffans fe trouve dans le Journal de Phyfique du mois de février 1786; mais à cette époque, M. *Ingen-Houfz* n'avoit pas encore connoiffance des expériences décrites dans un ouvrage latin de M. *Gardini*, intitulé *de Influxu Electricitatis atmofphæricæ in Vegetantia*, couronné en 1782 par l'Académie de Lyon, & publié en 1784. Il ne connoiffoit pas non plus celles que M. Bertholon allègue comme très-décifives dans fon ouvrage intitulé *Electricité des Météores*, & publiée en 1787.

M. Ingen-Houfz s'étant procuré ces deux ouvrages, a examiné les expériences qui y font contenues; il les a répétées & variées, & il a cru que le réfultat de fes propres recherches l'autorifoit à publier que les expériences qui ont paru prouver que l'électricité pofitive ou négative accélère la végétation, ne font nullement concluantes. Le Mémoire dans lequel M. *Ingen-Houfz* a rendu compte de fon travail a été imprimé dans le Journal de Phyfique du mois de mai 1788. On y trouve un grand nombre de faits exactement expofés, & fi évidents, qu'ils ont paru décififs à la plupart des phyficiens.

La lecture de ce mémoire, & le filence profond qu'ont gardé les phyficiens les plus renommés, & principalement ceux qui ont le plus travaillé à étendre la doctrine de l'influence de l'électricité dans la végétation, ont diminué de beaucoup la confiance que j'avois accordée à cette doctrine.

Cependant une lueur d'efpérance de voir ce beau fyftême triompher m'y attachoit encore, lorfque je trouvai dans le Journal de Phyfique du mois de novembre 1788, une lettre de M. *Carmoy*, docteur en médecine, à M. le marquis *de Vichi*, dans laquelle font les réfultats de plufieurs expériences que ce médecin a faites, dans l'intention de

ſcience entomologique auſſi loin qu'elle pouvoit aller, n'ont fait mention, l'un que de ſix eſpèces de ſcorpion, & l'autre que de huit ou neuf eſpèces, ſans y comprendre jamais celle dont il va être queſtion dans ce Mémoire.

M. de Villers de Lyon ayant publié tout récemment un Ouvrage conſidérable d'inſectologie, avec la deſcription d'une infinité d'eſpèces nouvelles ou mal connues, principalement de celles de la France méridionale, n'a fait mention que d'un ſeul ſcorpion, le plus commun, le plus connu, l'européen, & il a compris parmi treize citations qui ſont la ſynonimie de celui-ci, le ſcorpion repréſenté par Maupertuis; d'où l'on peut conjecturer que M. de Villers a cru que c'étoit le même inſecte, ou qu'il l'a pris pour une variété. Le caractère ſuivant pourra ſervir à convaincre du contraire ce naturaliſte eſtimable, qui ſera charmé ſans doute d'avoir une eſpèce de plus à mentionner dans la ſuite.

Le ſcorpion de Souvignargues mérite de faire eſpèce à part: ſon port, ſa taille, ſa couleur, le ſont ſuffiſamment diſtinguer aux yeux du vulgaire; les entomologiſtes trouveront dans ſon *pecten*, membre affecté à ce genre d'inſecte (1), & dont la fonction n'eſt pas bien connue, un caractère ſpécifique. Par cela même, ſa deſcription ſera courte, ſa dénomination indicative, ſa ſynonimie preſque nulle, aucun auteur claſſique n'en ayant parlé.

Pour procéder donc ſelon l'ordre des entomologiſtes modernes, j'établirai les phraſes ſuivantes, auxquelles je ferai ſuivre une explication & quelques réflexions philologiques, ſelon l'uſage des diſſertations académiques.

NOMEN. *SCORPIO occitanus.*

CHARACTER. *Pectinibus 52 ad 60 dentatis.*

SYNONIMIA. Maupertuis, Académie des Sciences, 1731, fig.
Amoreux, Notice des Inſectes venimeux.
De Villers, *Entomologia, l. IV.*

HABITATIO. *In Gallia Narbonenſi, loco Souvignargues dicto. In ruderatis.*

DESCRIPTIO.

Corpus *nudum, depreſſum, rufum, ſegmentis brunneis quaſi imbricatum. Magnitudo duplo vel triplo major Europæo. Longitudo ab ore ad mucronem, 2 poll. &c. latitudo inter manus expanſas, 2 poll. &c.*

Caput *non à thorace diſtinctum.*

Os *retractum in pectore. Palpi duo porrecti & retractiles cheliferi, nigri.*

---

(1) *Pectines ſoli Scorpionum generi proprii numero radiorum ſpecies diſtinguunt.* Philoſph. Entomol. VIII, differ. §. 20.

Oculi 8. *Quorum 2 majores approximati, prominuli ſupra thoracem, nigerrimi. 6 minores ad latus utrumque thoracis.*

anus *S. chelæ 2 frontales, angulatæ, tuberculatæ. Pollice & digito elongatis, intus ſerratis.*

Thorax *rugoſus, tuberculatus.*

Pectines 2 *albidi, inter pectus & abdomen plurimum dentati.*

Pedes 8 *pectori affixi, albeſcentes, compreſſi, curſorii, femoribus poſticis longioribus. Tarſi articulis 4, imis hiſpidis, unguiculatis.*

Abdomen *annulatum, ſubtus ſpirulis pertuſum quaſi ocellis vel maculis octo pictum.*

Cauda *elongata, nodoſa, 6 articulata, toroſa, angulata, tuberculata, ſupra ſulcata; articuli ſenſim creſcentes pellucidi, ultimo conflato ex ampullâ membranaceâ, turgida & mucrone, nigro, corneo, armato.*

Obſervations ſur le genre du Scorpion & ſur l'eſpèce de Souvignargues.

Nul inſecte ne mérite mieux ce nom, ſi les interſections ou les anneaux en font le principal caractère. Le ſcorpion eſt tout coupé, tout articulé ; je compte ſur ſon corps & ſes membres plus de quatre-vingts pièces diſtinctes, dont ſoixante-dix pourroient en être détachées ſans lui cauſer la mort, comme je l'ai éprouvé ſur ceux que j'ai mutilés en leur retranchant la queue, les pattes, les bras & les *pectens*. Mais ſi tant de pièces jointes & articulées le rendent inſecte complet, il lui manque un attribut qui diſtingue le plus grand nombre d'inſectes dans leur état parfait, ce ſont les antennes. Le ſcorpion a d'ailleurs cette privation commune avec quelques autres inſectes, tels que les tiques aquatiques décrites par Muller (1), les phalanges, les araignées (2).

En dédommagement des antennes, les ſcorpions ont huit yeux. (Les araignées en ont auſſi de ſix à huit.) Huit yeux donnés par la nature à un inſecte qui vit dans l'obſcurité, paroiſſent être une prodigalité à ceux qui ſont toujours diſpoſés à ſe plaindre d'une inégalité de partage. Mais la nature qui ne fait rien en vain, a jugé ſans doute ce nombre d'yeux néceſſaire à un inſecte qui a la tête immobile & confondue avec le thorax. Les deux yeux principaux ſont placés au haut du corps, & ſont très-apparens dans notre inſecte ; il les a toujours dirigés ſur ſa proie lorſqu'avec ſes bras il la porte en haut & en avant de ſon corps, tandis qu'il ramène ſa queue & ſon aiguillon par-deſſus ſon dos en forme d'arc, pour piquer ſa victime lorſqu'elle lui fait réſiſtance, non pour ſe piquer lui-même dans un cas périlleux, comme on le croit vulgairement. Nous

(1) Mémoires des Savans Etrangers, tom. VIII.
(2) *Fabricii genera Inſect. & Syſtema Entomolog.*

avons donné (1) ailleurs la preuve du contraire. Les ſix yeux latéraux, qui ſont auſſi près de la tête, & plus petits que les deux précédens, mais noirs & ſaillans comme eux, ſervent à l'inſecte à voir ce qui ſe paſſe à ſes côtés. Le nombre & la poſition des yeux ſupplée donc à leur immobilité, comme la mobilité en tout ſens des yeux du cameléon, ſupplée à l'immobilité de ſa tête.

Les ſcorpions, quoique pourvus de huit yeux, fuyent le grand jour, & ce qu'il y a de plus ſurprenant, c'eſt que, quoiqu'ils aiment à faire leur ſéjour entre les décombres, ſous les pierres & dans les lieux frais, ils ſont tous habitans des pays chauds, d'Afrique, d'Amérique, du Cap de Bonne-Eſpérance, &c. Celui d'Europe ne ſe trouve qu'en Italie, en Eſpagne & dans les provinces les plus méridionales de France. Il n'eſt pas aux environs de Paris. M. de Linné félicitoit la Suède de ce qu'elle manquoit de ce ſeul genre d'inſecte : heureuſe privation, dont tout autre qu'un naturaliſte peut ſe conſoler aiſément.

Les bras du ſcorpion ſont compoſés chacun de cinq pièces; ils ſont portés au-devant du corps & de la tête, ou pour mieux dire, la bouche eſt preſque cachée dans leur inſertion. Toutes les parties articulées ſont anguleuſes & relevées de petites boſſettes en forme de perle. Le pouce & le doigt mobile qui forment la pince ſont plus alongés & moins gros dans le ſcorpion de Souvignargues que dans le ſcorpion ordinaire; ils ont quelques ſerratures intérieurement.

Les huit pattes latérales au thorax ſont applaties & compoſées de ſix pièces; les poſtérieures, plus longues, en ont ſept. Quand l'inſecte court, car il court plus qu'il ne marche, il eſt tout pattes. Ses deux bras alongés ſemblent le ſervir encore; & dans cette attitude il paroît plus grand du double : lorſqu'il eſt en repos, il ſe rapétiſſe; ſes bras, ſes jambes, ſa queue, tout ſe replie.

Deux ſortes de peignes cartilagineux qui pendent en forme d'appendices à la baſe du thorax, & que l'inſecte agite comme des nâgeoires, ſont le caractère propre du genre & de chaque eſpèce de ſcorpion, par le nombre des dents qui ſont intérieures & un peu fléchies. Voyez la *fig. 3, Pl. I*, groſſie au microſcope.

Le ſcorpion de Souvignargues a ſes appendices proportionnellement plus longues qu'aucune autre eſpèce, & le nombre des dents eſt auſſi plus grand. Nous en avons compté depuis vingt-ſix juſqu'à trente de chaque côté. Peut-être ce nombre varie-t-il avec l'âge. Quoi qu'il en ſoit, cinquante-deux à ſoixante dents ou rayons ſurpaſſent de beaucoup celles des autres eſpèces connues qui n'en ont que de ſix à trente-deux. Elles

(1) *Voyez* nos expériences dans la Notice des Inſectes de la France réputés venimeux.

doivent donc constituer une espèce distincte de celle que nous décrivons; elle ne peut être confondue avec le scorpion européen qui n'en a que dix-huit, quelquefois seize.

L'abdomen du scorpion est divisé par cinq segmens transversaux qui sont en recouvrement; on y distingue huit marques particulières qui m'ont paru varier sur les différens individus que j'ai examinés. Elles sont effacées dans plusieurs, & plus apparentes dans un grand nombre; tantôt oblongues en forme de boutonnière, tantôt rondes comme des yeux, de couleur jaunâtre plus claire que celle du ventre. Seroient-ce-là les stigmates qui sont placés latéralement sur les autres insectes? J'avois cru d'abord que ces marques n'appartenoient qu'aux femelles, qui ont le corps plus large; mais je les ai apperçues sur d'autres individus plus grêles. Voyez la *fig.* 2, *Pl. I*, du scorpion renversé.

Le dessus du corps, au défaut du thorax, est coupé de sept intersections jusqu'à la naissance de la queue, qui a six articulations très-mobiles; la penultième est la plus allongée, & la dernière, formée par l'ampoule à venin, est en poire ou en larme batavique, mais beaucoup plus renflée & arondie dans notre scorpion que dans le scorpion ordinaire. Tous les nœuds de la queue sont aussi plus gros & transparens: ils sont relevés de huit ou dix angles, & comme sillonnés en dessus.

L'insecte est dans son ensemble plus grand, plus robuste & plus nerveux que le scorpion commun; il paroît ne lui céder que par les mains, *chelæ*, plus fortes dans ce dernier; mais pour en mieux connoître la différence, & voir tout le détail de sa structure, ses ornemens, ses points, ses lignes, ses tubercules, ses poils, il faut l'examiner à la loupe, & le voir vivant; l'insecte paroît brodé & plein de pointilles symmétriques. C'est ce qu'on a affecté de représenter dans les figures jointes au Mémoire de M. de Maupertuis, qui sont un peu grossies au microscope. Notre dessinateur ne s'est pas attaché à ces points & à ces tubercules, son dessin est plus naturel, voyez la *fig.* 1, *Pl. I.* Il y a peu de vérité dans les tarses de celui de M. de Maupertuis. Un scorpion, dessiné au simple trait dans les Elémens d'Entomologie de Brunnich, paroît plus appartenir au nôtre qu'au scorpion d'Europe; il n'est accompagné d'aucune description particulière.

Pour motiver enfin le surnom que je donne à cet insecte, je ferai observer que les noms triviaux des différentes espèces de scorpions connus, étant tirés du lieu qu'ils habitent, & cette dénomination étant tolérée, quoique peu approuvée par les canons entomologiques (1), je m'y suis conformé, & je n'ai pas dû nommer autrement cette espèce que du nom de la province de France où elle a été jusqu'ici la plus remarquée. Souvignargues dans le diocèse de Nismes & à cinq lieues de cette ville,

---

(1) *Philosophia Entomol. VII nomina*, §. 39.

eſt le ſeul endroit de Languedoc où j'aie appris qu'on eût trouvé encore cette eſpèce de ſcorpion blanc ou roux. M. de Maupertuis avoit dit cependant que cette eſpèce habitoit la campagne de Montpellier & le ſcorpion commun dans les maiſons. Je puis aſſurer que depuis près de trente ans que je parcours les environs de Montpellier, je n'y ai jamais apperçu le ſcorpion dont il s'agit ici (1), & s'il étoit dans le pays, comme l'a avancé M. de Maupertuis, pourquoi cet académicien faiſant ces expériences ſur le lieu, ſe procura-t-il des ſcorpions de Souvignargues.

Il nous reſte à examiner un point de l'hiſtoire des ſcorpions qui n'eſt pas le moins intéreſſant à connoître. Le ſcorpion eſt-il vivipare ou bien ovipare, comme ſont preſque tous les inſectes? La queſtion paroiſſoit décidée depuis Ælien, en faveur du premier ſentiment (2); il avoit été confirmé par l'obſervateur le plus expérimenté du ſiècle dernier, par Redi, & depuis ſoixante ans par l'illuſtre Maupertuis. Mais le plus célèbre entomologiſte de nos jours élève un doute à ce ſujet lorſqu'il s'exprime ainſi: *Viviparus dicitur* (3).... *an recte* (4)?

L'expreſſion d'Ariſtote ſemble auſſi porter à croire que le ſcorpion n'eſt pas vivipare. *Quin & ſcorpiones terreſtres vermiculos ovorum ſpecie pariunt complures & incubant. Mox ut prolem perfecerunt pelluntur ab ea ipſa, ſicut araneis accidit, & interimuntur à ſuis liberis magno numero: ſæpius undenos pariunt*, l. V, hiſt. animal. c. 26. Pline a répété tout cela au chap. 25 du liv. XI, & tant d'autres l'ont dit d'après Pline, même ſes commentateurs les plus modernes, qui n'ont fait aucune remarque ſur ce dire du vieux tems.

Ariſtote peut bien avoir été déçu par cette fauſſe apparence d'œuf, de même que ſur le nombre aſſez conſtant de onze petits. Un inſecte peut naître tout formé ſous une enveloppe membraneuſe & naître d'un inſecte vivipare.

Quant à la première forme ſous laquelle naît le petit ſcorpion, il n'eſt

---

(1) C'eſt aux ſoins du ſavant Auteur du Dictionnaire de Phyſique, M. Henri Paulian, de Niſmes, que je dois les ſcorpions vivans ſur leſquels j'ai obſervé la forme particulière des *pecten*, dont je n'avois pu déterminer le nombre des dents ſur des individus ſecs, lorſque j'écrivois ma Notice des inſectes réputés venimeux, page 42.

(2) *Non ova ſcorpii, ſed fœtus animantes pariunt.* Olianus, lib. IV, c. 20.

(3) *Mantiſſa Inſectorum*, tom. I, 1787.

(4) *Philoſophia Entomol.* V. *Sexus*, §. 12.

Je ſuis autoriſé à annoncer avec l'agrément de M. Fabicius une nouvelle édition de ſa Philoſophie Entomologique, que je me propoſe de donner inceſſamment au Public avec des augmentations conſidérables dans une de ſes parties. Cet Ouvrage important eſt l'introduction indiſpenſable à la ſcience entomologique; il en contient tous les principes, les règles à ſuivre, les écarts à éviter, &c. Il ſera cette fois orné de figures.

pas douteux qu'elle ne soit la même sous laquelle il paroît tout le reste de sa vie, à la grandeur & à la couleur près. J'ai vu de très-petits scorpions blancs & gris de perle, moins gros que l'*acarus ricinoïdes :* & Mathiole assure les avoir vus sous le ventre de leur mère ressemblant à des poux. Il improuve à cette occasion le sentiment d'Aristote. Le passage de Mathiole devient intéressant à connoître, le voici dans son entier : *Plusquam mille & quingentos collegimus crassos & plurimum farctos. Plures inter eos fœminas invenimus quæ suos nuper editos fœtus albos pediculi magnitudine, sub ventre secum ubique gerebant, singulis cruribus adhærentes; quapropter non ab re prodidit Aristoteles . . . . &c.*

Après la ponte, le scorpion ne change plus de forme, comme il feroit s'il naissoit d'un ver, & M. Fabricius en convient, lorsqu'en donnant le caractère générique de cet insecte, il dit (*genera insect.*)*: Metamorphosis completa. Larva octopoda, agilis, currens, omnibus partibus completa, imagini simillima. . . . victus & larvæ & puppæ & imaginis è rapina insectorum vermiumque.*

Si la larve & la puppe sont en tout semblables à l'insecte grossi, & qu'elles vivent de même, pourquoi les regarder comme dans trois états différens, l'insecte n'est-il pas toujours parfait? La métamorphose proprement dite est un changement de forme & de structure, mais le changement de peau, sans celui de la forme, n'est qu'une mue.

Pour ce qui est du nombre des petits qui naissent de chaque femelle, il doit être plus grand que ne l'ont avancé Aristote & Pline. Redi en a trouvé, en éventrant des femelles, de vingt-six à quarante, & Maupertuis de vingt-sept à soixante ; ce qui varie sans doute selon l'espèce & e lieu: mais ce qu'il y a de certain, c'est que le scorpion met bas deux fois l'an. Aristote avoit remarqué cette particularité (*ib. c. 9*), & j'ai eu lieu de l'observer sur le scorpion européen ordinaire, auprès duquel j'ai trouvé des petits rassemblés, depuis le milieu du printems jusqu'à la fin de l'automne.

Je n'ai pas été assez heureux pour assister aux couches du scorpion ; mais j'ai surpris souvent sous des briques & des pots cassés dans mon jardin, des scorpions femelles entourés de petits qui paroissoient venir de naître. Je n'ai jamais trouvé ni œufs, ni coques dans ces bauges à scorpion ; j'y ai vu seulement des débris de cloportes, d'autres insectes & de ceux de leur espèce.

Lorsque j'ai eu renfermé sous verre de jeunes scorpions gris avec des vieux, qui sont châtains ou noirâtres, ils ont toujours été la proie du plus fort. Cet insecte est plus cruel que vorace, il supporte long-tems la faim, il est lent à manger, & ce n'est que dans le moment qu'il repaît qu'on voit le développement de sa bouche, *labium bifidum*, & de ses deux pinces intérieures qui sont en jeu, *palpi cheliferi*, fort différentes de ses longs bras fourchus, *chelæ frontales.*

Je supprime ce que j'aurois à dire des mœurs & des allures de cet insecte singulier; je ne dois pas répéter ce que j'en ai exposé dans ma Notice citée.

LETTRE

DE M. PREVOST-DACIER,

Du Grand-Conseil de la République de Genève,

SUR LE PONT DE FER DE COALBROOKDALE.

MESSIEURS,

La Vallée de *Coalbrookdale*, ou Vallée de la rivière du Charbon, est située dans le *Shropshire*, à l'est du pays de Galles. Elle est assez étroite, & arrosée par la Saverne. C'est une des principales fabriques de l'Angleterre pour les ouvrages de fer. On peut y arriver par la route de *Shrewsbury*, appelée aussi *Sallop* capitale du *Shropshire* ; ou par celle de *Ludlow*, ancien séjour des Princes Gallois, dont le château subsiste encore.

Après avoir passé quelques montagnes, on apperçoit tout-à-coup cette vallée singulière, d'où s'élèvent nuit & jour des tourbillons de feu & de fumée, qui forment un tableau plus aisé à imaginer qu'à décrire. Rien ne feroit plus triste que ce séjour, s'il ne présentoit pas l'image de l'industrie, & par conséquent d'une heureuse aisance. La végétation y est foible & maigre, comme dans tous les pays de mines; l'herbe n'a point ce beau verd qu'on admire en Angleterre, & qui est devenu en quelque sorte un luxe national, par les sacrifices que font tous les propriétaires pour perfectionner les gazons de leurs parcs & de leurs jardins : les arbres sont rares, petits & dépourvus de feuilles; le sol offre à chaque pas les traces du fer & du charbon, & les sombres ouvertures des mines creusées pour en extraire ces utiles minéraux: les oiseaux qui animent & égaient les provinces champêtres fuient cette terre triste & stérile; & le plus morne silence régneroit dans toute la vallée, s'il n'étoit troublé par le bruit des forges, des machines à feu & des fournaises.

Cette première impression est bientôt effacée par le spectacle intéressant

reſſant d'une population belle & nombreuſe, & des efforts de l'induſtrie qui ont tiré un ſi grand parti des matériaux que la nature offroit aux arts. On voit des maiſons diſperſées de tous côtés, qui forment de petits hameaux, remplis d'un nombre prodigieux d'ouvriers, d'énormes monceaux de fer & de charbon, de vaſtes fournaiſes, des forges toujours en action, des chars de fer remplis d'ouvrages de même métal, enfin le fameux *Pont de fer*, qui joint les deux rives de la Saverne, monument unique en ſon genre.

A l'extrêmité de ce pont eſt l'auberge de *Coalbrookdale*, au-deſſus de laquelle le terrein s'élève à pic à une grande hauteur. On a bâti ſur cette éminence un joli temple dans le genre antique, qui forme un belvédère très-agréable.

La nature ſemble avoir raſſemblé là tout ce qu'on peut deſirer pour le travail du fer; les mines de ce métal & celles de ce charbon ſont ſouvent contigues; on les trouve même quelquefois raſſemblées par couches alternatives; la pierre à chaux qui abonde eſt un fondant précieux pour le travail des mines; les montagnes voiſines procurent des bois; un ruiſſeau qui ſe jette dans la rivière ſuffit pour faire jouer les martinets & les différens rouages dont on a beſoin; enfin la rivière, qui communique à différens canaux, facilite l'exportation de cette grande fabrique.

Le charbon eſt ſi abondant à *Coalbrookdale*, qu'une tonne peſant 2200 livres ne coûtoit, il y a quelques années, que deux ſchellings & ſix ſols; ce qui revenoit à-peu-près à 3 ſols de France le quintal: le prix a été porté dès-lors à 4 ſchellings la tonne. La nature a beaucoup fait ſans doute; mais combien l'art s'en eſt prévalu! On ne ſe laſſe pas d'admirer ſes reſſources. C'eſt-là qu'on voit tout l'effet de ces machines à feu, ou pompes à vapeur, perfectionnées par MM. *Watt* & *Bolton*, au moyen deſquelles on a tiré un ſi grand parti de la force des vapeurs pour opérer ce qu'aucune autre puiſſance méchanique n'auroit pu faire. La principale perfection inventée par ces illuſtres artiſtes, conſiſte à ſe ſervir de l'action des vapeurs pour faire baiſſer le piſton, qui ne retomboit précédemment que par le ſeul effet du poids de l'atmoſphère, au lieu que la force des vapeurs ne connoît d'autre limite que celle de la réſiſtance des cylindres dans leſquels elle eſt renfermée.

Une de ces machines à feu ſert à faire remonter à cent pieds l'eau du ruiſſeau dont j'ai parlé. Elle eſt raſſemblée dans un étang à une petite diſtance de ſa chûte; un canal ſouterrain la ramène enſuite par une légère pente, immédiatement au-deſſous de la machine, qui en élevant l'eau, augmente par ce moyen le volume du ruiſſeau, & le groſſit pour ainſi dire à volonté, ſuivant ce qu'exigent les rouages qu'il doit faire mouvoir. Le cylindre de cette pompe à vapeurs a 66 pouces de diamètre: nous

en vîmes un de 8 pieds de diamètre, qui étoit destiné à un soufflet pour les forges.

A une petite distance du bâtiment, est un grand fourneau dans lequel la mine est mise en fusion, qui brûloit en 1787 depuis dix ans, sans interruption; ce qui est remarquable, car leurs fourneaux ne durent pas ordinairement aussi long-tems. On fait couler deux fois par jour la matière fondue sur un lit de sable, où elle suit le chemin qu'on lui a tracé, & forme de la *gueuse*, que les ouvriers divisent en *saumons* avant qu'elle soit tout-à-fait refroidie. Les vastes soufflets qui entretiennent ce feu font un bruit dont nos plus grandes forges ne sauroient donner aucune idée. Ils sont dirigés par un seul homme, suivant ce qu'exige l'ardeur plus ou moins grande du feu. Il règne dans ces bâtimens une chaleur suffocante, que l'habitude fait supporter aux ouvriers à une distance dont il est impossible aux autres personnes d'approcher; mais l'ardeur de ce feu éblouissant nuit également aux yeux & à la poitrine des ouvriers, qui ont pour la plupart la voix foible & cassée, & l'air languissant.

On passe de-là aux forges où cette matière fondue, connue sous le nom de *gueuse*, est soumise à un second travail. Dans cette opération elle n'est pas réduite à l'état de fusion, mais seulement ramolie par l'action du feu; & elle passe ensuite sous des martinets qui sont mis en jeu par le ruisseau, de même que les soufflets des fourneaux. La gueuse devient par-là un véritable fer malléable & propre aux différens ouvrages de fabrique. Nous calculâmes qu'il se fondoit dans *Coalbrookdale* environ mille quintaux de fer par jour.

Ce métal est si commun dans le pays, qu'on l'emploie à toute sorte d'usage: on en fait depuis les cylindres des pompes à vapeur jusqu'aux plus petits ustensiles de cuisine; des charettes solides ainsi que leurs roues, des coffres-forts fondus d'un seul jet, enfin les ornières même du chemin. Comme le terrein est sablonneux, pour pouvoir charrier aisément les pesans fardeaux de ferraille, on a garni les routes à 10 ou 12 milles à la ronde de 4 ornières en fer, deux pour s'éloigner de *Coalbrookdale*, & deux pour y arriver; de manière que les chars se croisent à tout moment sans aucun embarras. Ils sont tous faits sur le même modèle; leur voie est précisément égale à la distance des ornières dans lesquelles les roues s'ajustent & s'engrainent exactement, & roulent avec une grande aisance. Les frais qu'a dû coûter un pareil établissement peuvent faire juger de la richesse de ces mines.

Mais rien ne peut en donner une plus haute idée que le *Pont de fer*, qui réunit les deux côtés de la Vallée. Ce pont, entrepris en 1778, fut achevé en 1780. Je joins à cette lettre une petite gravure que j'ai fait faire, d'après celle qu'on vend à *Coalbrookdale*, qui rend très-bien l'aspect du pont & du paysage. *Pl. II.*

Le pont est d'une seule arche, en entier de fer fondu, & repose sur deux culées de pierre. Il a 100 pieds de long sur 24 de large, & forme un arc de cercle élevé de 45 pieds au-dessus des culées, & de 55 au-dessus de l'eau. Son poids est estimé de 500 tonnes, soit 11000 quintaux. L'arche est composée de cinq grands arcs de cercle, de 9 pouces sur 6 d'équarrissage; chacun desquels a été fondu en deux pièces, réunies au sommet de la voûte, soutenues & raffermies de chaque côté par 10 petits arcs de cercle & plusieurs pièces de fer. Les barrières, les trottoirs, la voie charrière, tout est en fer.

Une telle entreprise eût sans doute été impraticable dans un lieu moins favorisé par la nature & les circonstances; car il est aisé d'imaginer les difficultés qu'on a dû éprouver pour jeter en fonte des pièces aussi énormes, sans aucun endroit foible ou mal lié, & pour les monter solidement à une si grande hauteur au-dessus d'une rivière profonde & large de cent pieds. Il ne faut pas omettre une circonstance assez remarquable, c'est que pendant tout ce travail il n'est pas arrivé le moindre accident ni à l'ouvrage ni aux ouvriers. Voilà ce que peut l'industrie abandonnée à sa propre énergie, sans gêne, sans maîtrises & sans privilèges exclusifs.

J'ai l'honneur d'être, &c.

MÉMOIRE

DE M. DE BOURNON,

Lieutenant de MM. les Maréchaux de France,

SUR LE PECHSTEIN ET L'HYDROPHANE.

PECHSTEIN.

M. *** à qui nous avions déjà l'obligation de savoir qu'il existoit de la terre de magnésie dans le pechstein de Ménil-Montant, voulant savoir si tous les pechsteins renfermoient la même terre, soumit à l'action de l'acide vitriolique des échantillons de pechstein de Hongrie & d'Auvergne, ainsi que de celui de Ménil-Montant, *Journal de Physique, février* 1789. Ceux de Ménil-Montant s'exfolièrent & donnèrent des cristaux de sel amer, tandis que ceux de Hongrie & d'Auvergne ne se sont nullement exfoliés, ont donné des cristaux d'alun, mais aucun de

ſel amer; d'où il conclut, avec raiſon, qu'il exiſte une différence bien réelle entre ces pechſteins; mais eſt-ce avec autant de raiſon que ce même chimiſte, en laiſſant la dénomination de pechſtein à ceux d'Auvergne & de Hongrie, voudroit rejetter de cette claſſe ceux de Menil-Montant? Son opinion paroît fondée ſur ce qu'il regarde le pechſtein comme une ſubſtance particulière; mais elle eût certainement été différente, s'il l'eût envisagé ſous ſa véritable nature, qui eſt d'être une modification particulière à pluſieurs ſubſtances, qui, quoiqu'ayant entr'elles nombre de rapports, ont auſſi de grandes différences; d'où s'enſuit néceſſairement auſſi des différences dans les ſubſtances dues à leurs modifications. Ceci a beſoin de quelques explications, qui deviendront pour moi très-précieuſes, ſi elles ſont approuvées & adoptées par l'habile chimiſte, auteur de l'obſervation que je viens de citer.

En 1785 j'ai dit dans l'Eſſai ſur la lithologie de Saint-Etienne, que je regardois la matière graſſe des trois règnes comme jouant un très-grand rôle dans la lythologie, par ſon union avec diverſes ſubſtances, qu'alors elle modifie. Depuis cette époque, toutes mes obſervations ſont venues à l'appui de cette manière de penſer. Pluſieurs chimiſtes ont obſervé la matière graſſe dans nombre de ſubſtances différentes, & je ſuis très-perſuadé que dans toutes celles où elle entre, elle y porte un principe modifiant pour la ſubſtance avec laquelle elle s'unit. Je me bornerai ici à obſerver ſuccinctement ſon union avec la ſubſtance quartzeuſe, que dans ce même ouvrage j'ai conſidérée ſous trois aſpects différens.

1°. L'époque qui a vu naître la fin des criſtalliſations primitives, qui ont donné naiſſance au granit, a vu néceſſairement naître en même-tems cette ſubſtance abondante en parties huileuſes, à laquelle on a donné le nom d'eau-mère des criſtalliſations, & que je nomme *matière graſſe minérale*. C'eſt l'union de cette matière graſſe avec la ſubſtance quartzeuſe des derniers granits qui ſe ſont formés à cette époque, qui a produit ce quartz gras, ſouvent coloré en brun, qui exiſte dans tous ces granits, ainſi que dans les porphires, lorſqu'en outre des noyaux de feld-ſpath, leur pâte jaſpique en renferme de quartz: auſſi ce quartz, qui aſſez habituellement eſt plus ou moins coloré en brun, ainſi que je viens de le dire, perd-il cette couleur au feu, & très-ſouvent répand, lorſqu'il eſt frotté ou pilé, une odeur très-déſagréable, qui a ſur-tout plus d'intenſité au moment où on vient de l'extraire des ſubſtances qui le renfermoient. Cette matière graſſe devenue plus abondante, n'a plus permis à la ſubſtance quartzeuſe de s'y criſtalliſer, & l'a modifiée à l'état de calcédoine, ſubſtance qui ſert de baſe à tous les jaſpes qui tirent leurs couleurs de celle de la terre argileuſe qui s'eſt précipitée en même-tems, & leur plus ou moins d'opacité de la quantité plus ou moins abondante de cette même terre. Lorſqu'elle domine ſur la ſubſtance calcédonniene, le jaſpe alors eſt très-groſſier & a peu de dureté.

2°. A l'époque qui a vu naître la diminution progressive des eaux, dont aucune observation quelconque ne peut nous mettre sur la voie de la durée, à cette époque, qu'on peut prendre à différens âges, la partie supérieure des montagnes, découverte long-tems avant la retraite absolue de ces mêmes eaux, étoit vivifiée par une végétation, nécessairement très-active dans le tems que leur pied plongeoit encore sous les eaux. Cette abondance dans le fluide aqueux devoit rendre l'évaporation très-considérable, & décider en conséquence de très-grandes averses, qui entraînant alors pêle-mêle les débris de la végétation & de la décomposition de la partie découverte des montagnes, les déposoient ensuite dans la masse des eaux qui baignoient leurs pieds. Si on se représente qu'une nouvelle averse soit venue les recouvrir par de nouveaux détrimens des montagnes, l'évaporation des principes constituans de cet amas ligneux ne pouvant se faire, l'acide végétal mis à nud réagira sur la matière grasse végétale, & la changeant en bitume, donnera naissance à certains charbons de pierre d'origine ligneuse. Mais, si placés différemment, & déposés au pied des montagnes de granit dont ils avoient été entraînés, on se représente ces mêmes détrimens ligneux restés à découvert, & exposés à l'action d'un fluide, tenant la substance quartzeuse en dissolution, la matière grasse ligneuse, fournie par une première décomposition du bois, s'unissant alors à la substance quartzeuse, qui commencera par remplir les intervalles des fibres ligneuses, & finira par les remplacer à mesure qu'ils se détruiront, donnera naissance à la substance que je considère sous le nom de pétro-silex, pour ne rien changer aux expressions consacrées à l'histoire-naturelle. J'ai dévéloppé cette formation avec plus de détails, dans la lythologie des environs de Saint-Etienne pag. 54 & suiv. & ai averti même dans cette brochure, que j'avois déposé chez mon illustre ami, M. de Romé de l'Isle, une suite de pétro-silex. Ils ont tous été pris dans le même endroit, & présentent une progression intéressante, depuis celui qui a conservé les traces de son origine ligneuse, de manière à ne pouvoir laisser douter de cette origine, jusqu'à ceux dans lesquels ces traces diminuent progressivement, finissent enfin par disparoître totalement, de manière qu'on seroit bien éloigné de les rapporter à cette origine, si les morceaux précédens n'avoient mis sur la voie. On peut facilement voir cette suite chez ce savant naturaliste, à l'extrême complaisance & honnêteté duquel tous ceux qui se livrent à l'étude de la nature sont accoutumés. On peut observer en outre, parmi ces morceaux, que souvent dans ceux qui ont conservé le plus parfaitement les traces de leur origine ligneuse, nombre de parties offrant sans doute plus de facilité à la destruction que les autres, ont été détruites en effet & remplacées par la substance sèche du quartz, modifiée par la matière grasse végétale; mais dans ce cas, il paroît que par cette décomposition, ces parties ont

cédé promptement leur place à la ſubſtance qui ſe précipitoit, & qu'alors dans les parties quartzeuſes, qui ſe ſont dépoſées les premieres, le peu d'acide végétal qui s'étoit dégagé, ayant réagi ſur la matière graſſe, l'a noircie; du moins le pétro-ſilex, qui a remplacé ces parties, eſt-il habituellement coloré en noir, dans les endroits qui ſont adjacens à ceux qui ont conſervé les traces de l'origine ligneuſe. Telle eſt la ſubſtance que je conſidère comme appartenant à la matière quartzeuſe, modifiée par la matière graſſe végétale. Les bornes néceſſairement reſſerrées de ce Mémoire m'empêchent d'entrer dans de plus grands détails à ſon égard. Elle eſt beaucoup plus commune dans la nature qu'on ne l'imagine: nombre de pétro-ſilex n'ayant pas conſervé de caractère aſſez décidé, pour faire reconnoître leur origine, ont ſouvent été rapportés à des ſubſtances qui leur étoient parfaitement étrangères.

3°. Enfin, l'animaliſation s'étant établie dans le ſein des eaux, a été ſuivie de différentes époques dans leſquelles l'immenſité de coquillages, madrepores, &c. que les premiers tems de cette animaliſation, ſans doute très-active, avoient vu naître, éprouvèrent une décompoſition, & leurs detritus tenus en partie en diviſion & en partie en diſſolution dans les eaux, donnèrent en ſe précipitant naiſſance à la pierre calcaire muriatique ou ſecondaire. Cette époque de formation a auſſi été celle des ſilex que renferme cette pierre dans quelques cantons: car lorſque l'on examine avec quelqu'attention la manière d'être des ſilex dans les roches calcaires, on ne peut douter que leur origine n'ait été inſtantanée avec celle de la pierre dans laquelle on les rencontre, & l'on abandonne bien vîte l'opinion de cette tranſition illuſoire d'une ſubſtance en une autre, & de la pierre calcaire au ſilex ſi l'on pouvoit l'avoir adoptée. Lorſque les eaux dans leſquelles cette pierre calcaire ſe formoit, tenoient en outre en diſſolution la ſubſtance quartzeuſe, mais en proportion peu conſidérable à raiſon de celle calcaire, ce qui n'eſt pas difficile à imaginer, vu les preuves ſans nombre que fournit la nature, de la propriété qu'avoient alors les eaux de diſſoudre cette ſubſtance, & la grande quantité que la deſtruction des cimes découvertes des montagnes de granit devoit en apporter dans les eaux: dans ce cas, dis-je, il a dû dans ces mêmes cantons ſe dépoſer partiellement de petites parties quartzeuſes, formant centre d'attraction pour les molécules de même nature diſperſées dans le fluide; & de-là a dû réſulter néceſſairement ces petites maſſes plus ou moins arondies de ſilex diſſéminées dans la pierre calcaire qui ſe formoit. Mais les eaux qui avoient vu naître & mourir une quantité ſi conſidérable d'animaux habitans des coquilles, &c. devoient être imprégnées d'une très-grande quantité de matière graſſe animale, qu'on reconnoît encore aujourd'hui dans la pierre calcaire. Cette matière graſſe a donc dû ſe précipiter avec la ſubſtance quartzeuſe, & en a formé alors la modification qui porte le

nom de ſilex. Auſſi eſt-il aſſez habituellement coloré par elle, & perd-il alors ſa couleur, lorſqu'elle ne tient pas en outre à un principe martial, & qu'il eſt expoſé au feu.

D'après cette manière de conſidérer les trois modifications quartzeuſes précédentes, il en réſulteroit que le jaſpe ſeroit dû à la modification de cette ſubſtance par la matière graſſe minérale, le pétro-ſilex par celle végétale, & le ſilex par celle animale; mais ces trois modifications quartzeuſes ont entr'elles des différences qui tiennent au local de leur formation; par exemple, dans le jaſpe cette modification eſt toujours unie à une plus ou moins grande quantité de terre argileuſe; dans le ſilex elle ſe trouve unie à la terre calcaire, qui ſouvent même y eſt très-abondante, ainſi que l'indiquent ceux auxquels par cette raiſon on a donné le nom de ſilex calcaires; rien n'empêche auſſi qu'il ne puiſſe s'y rencontrer quelquefois de la terre de magnéſie: dans le pétro-ſilex enfin, il peut y être reſté quelques-uns des principes appartenans au bois.

Venons maintenant à ce qui concerne le pechſtein. Toutes les modifications du quartz par les trois différentes matières graſſes, offrent l'eſpèce de ſubſtance à laquelle ſon aſpect a fait donner ce nom par les allemands, qui les premiers l'ont obſervée. Je n'ai encore aucune donnée qui puiſſe me faire connoître d'une manière entièrement ſatisfaiſante à quoi tient cette très-ſingulière modification; tout ce que je puis dire dans ce moment, c'eſt que ceux qui ſont colorés en brun, prennent au feu une couleur noire ſouvent très-foncée, ainſi que l'avoit déjà obſervé M. Sage, & que pluſieurs d'entr'eux m'ont fait ſentir alors une forte odeur bitumineuſe, tels, par exemple, que ceux des environs du Puy en Velay. Cette ſubſtance devroit-elle ſon exiſtence à ce qu'une plus grande quantité de matière graſſe ſeroit entrée dans la modification qui l'a produite? La calcédoine, ainſi que toutes ſes différentes modifications, telles que l'agathe, la ſardoine, le giraſol, l'opale, &c. qui en contiennent très-certainement toutes, offrent un coup-d'œil qui pourroit être conſidéré comme une ébauche de celui que préſentent les pechſteins (1): la matière graſſe venant à entrer en plus grande abondance dans ces ſubſtances, ne

(1) J'ai dans mon cabinet pluſieurs jaſpes, qui préſentent une partie de l'aſpect propre au pechſtein; mais la dureté qu'ils ont conſervée, & qui leur fait encore donner ſans ſe briſer des étincelles très-vives lorſqu'ils ſont frappés avec le briquet, ainſi que le fait le pechſtein, annonce qu'ils n'ont éprouvé qu'une partie de la modification qui a donné naiſſance à cette ſubſtance; d'autres ſont parfaitement à l'état de jaſpe dans une de leurs parties, & totalement à celui de pechſtein dans l'autre. Il exiſte auſſi des pechſteins dont l'origine tient ſimplement à une modification de la calcédoine; je crois que c'eſt à cette variété qu'il faut rapporter le beau pechſtein blanc & diaphane de Caſelete, près de Turin en Piémont.

pourroit-elle pas alors décider en effet dans ces pierres une modification plus complette qui se dévoileroit à l'extérieur par l'aspect qu'elles présentent. Le pechstein en outre conserve une très-grande quantité d'eau de cristallisation, aussi décrépite-t-il fortement, & s'exfolie-t-il promptement lorsqu'il est exposé au feu.

Quelle que soit la cause qui opère cette modification dans les différens produits du quartz modifié par les matières grasses des trois règnes, il est très-certain que le pechstein se rencontre avec toutes. Dès 1785 la nature m'avoit montré cette substance dans les roches de jaspe & de pétro-silex; mais je ne l'avois point encore observée parmi les silex: cependant l'analogie m'en faisoit présumer l'existence & la découverte pour la suite, ainsi qu'on peut le voir, *Essai sur la Lythologie des environs de Saint-Etienne, note 22, pag.* 88; & depuis cette époque la découverte qui en a été faite parmi les substances calcaires & plâtreuses à Ménil-Montant, Saint-Ouen, & à Argenteuil est venu vérifier mes soupçons à cet égard. Une quatrième place qu'occupe encore quelquefois cette substance, est les filons des montagnes, & c'est encore par suite de l'union de la matière grasse avec la substance quartzeuse. Assez ordinairement les gangues des filons sont un produit de la cristallisation; ainsi il a dû arriver de même des époques où la matière grasse, ou eau-mère de la cristallisation, s'est formée & a modifié la substance quartzeuse qui s'est précipitée postérieurement à elle; aussi est-il très-commun de rencontrer du quartz gris coloré en brun dans les filons, & les ouvriers s'apperçoivent-ils très-souvent de la mauvaise odeur que certains de ces quartz répandent sous les coups multipliés de leur marteau. Un des plus beaux de ces pechsteins des filons est sans contredit celui d'un beau jaune diaphane, qu'on rencontre dans un large filon de spath pesant & de spath fluor mêlé de quartz, à Ambierle, près de Roanne.

Je conclus donc de ce que je viens de dire, que le pechstein étant une modification particulière de la calcédoine, du jaspe, du silex, & même de certains quartz des filons, & ces substances ayant nécessairement entr'elles des différences qui tiennent, ainsi que je l'ai dit plus haut, à la place que la nature leur a assignée, les pechsteins, dus à ces différentes modifications, peuvent avoir entr'eux, & ont même en effet, des différences marquées; mais que ce n'est cependant pas une raison pour refuser à aucun d'eux la dénomination donnée aux autres. D'ailleurs, comme cette dénomination ne porte que sur l'aspect que présente cette pierre, sans désigner en rien aucunes de leurs parties, soit constituantes, soit intégrantes, elle ne porte avec elle absolument aucun inconvénient.

Hydrophane.

On commettroit une aussi grande erreur de nomenclature, en prenant pour caractère spécifique de l'hydrophane, celle dans laquelle l'analyse auroit

auroit montré telle ou telle substance, & refusant le même nom à toutes celles où ne se retrouveroient pas les mêmes substances, ou qui pourroient en offrir quelques-unes de différentes, quoique présentant la même propriété, qui est de devenir transparentes après avoir été plongées dans l'eau ; car il en est absolument à l'égard de l'hydrophane comme à celui des pechsteins ; elle appartient de même à toutes les substances produites par les modifications de celles quartzeuses par la matière grasse des trois règnes, c'est-à-dire, à la calcédoine & toutes ses différentes modifications, aux jaspes, aux pétro-silex, aux silex, & aux quartz modifiés des filons; mais elle est plus riche encore que le genre des pechsteins, en ce qu'elle appartient en outre aussi à ce même genre. La nature tenant une marche plus découverte dans la formation de cette substance, cette formation est aussi plus facile à saisir pour le naturaliste. Les circonstances m'ayant mis à même d'en faire une étude particulière, tant sur place que d'après la collection très-suivie & très-nombreuse que j'en ai dans mon cabinet, je crois pouvoir entrer à son égard dans les détails suivans.

Toutes les modifications quartzeuses par les diverses matières grasses, dont j'ai parlé dans le cours de ces observations, appartiennent à la cristallisation confuse, & ont retenu en conséquence beaucoup d'eau de cristallisation ; soit à raison de ces parties d'eau interposées entre les parties de leur substance, soit à raison aussi de la matière grasse qu'elles renferment, il est très-certain que leurs parties intégrantes, moins homogènes que dans le quartz pur, & dans un contact moins absolu, permettent plus aisément aux diverses causes destructives, de porter leur action sur elles, & se décomposent en conséquence beaucoup plus facilement que le quartz pur. A raison aussi de ce moins d'homogénéité dans leurs parties, & sur-tout du contact moins absolu de ces mêmes parties, toutes ces substances sont beaucoup moins diaphanes que le quartz pur, lors même qu'elles ne sont pas rendues opaques, soit par une terre argileuse ou calcaire disséminée, soit par la matière grasse, devenue pour elle matière colorante ; mais cependant comme l'eau, que nous avons vu qu'elles avoient toutes conservée, & c'est ce qui s'oppose au contact immédiat de leurs parties, est pour la lumière un corps réfringeant, elles jouissent d'une demi-diaphanéité, qu'on peut appercevoir dans celles où elle n'est point obscurcie par les causes que j'ai citées plus haut, tel que dans les agathes, calcédoines, opales, girasoles, &c. Un premier degré de décomposition vient-il à se faire éprouver à elles, l'eau de cristallisation qui leur étoit étrangère, mais entroit cependant au nombre de leurs parties intégrantes, est la première qui se dégage avant qu'une décomposition plus complette en fasse dégager à leur tour, celles des parties constituantes que leur évaporabilité rend susceptibles de ce même dégagement. Il résulte de ce premier degré de décomposition que les parties de la pierre ayant perdu une substance qui les mettoit dans le cas d'avoir

du moins une forte de contiguité les unes avec les autres, elle devient plus légère & plus tendre; & par suite de la même raison devient aussi opaque. L'air, il est vrai, remplit le vuide laissé par l'eau qui s'est dégagée; mais outre qu'il met ces parties dans le cas d'avoir entr'elles une force d'adhésion bien inférieure, comme il est infiniment moins réfringeant que l'eau, les rayons de la lumière ne sont plus réfractés dans les interstices de cette pierre, & elle devient nécessairement opaque; mais elle a beaucoup de tendance à reprendre l'eau qu'elle avoit perdue, tendance qu'elle montre par l'adhérence très-forte qu'elle contracte avec la langue, lorsque cette dernière y est appliquée; aussi lorsqu'on la plonge dans l'eau, elle reprend assez vîte celle qui s'en étoit dégagée; & comme dans la décomposition qu'elle avoit éprouvée, elle n'avoit, ainsi que je l'ai déjà dit, perdu aucune de ses parties constituantes, reprenant alors la seule partie intégrante qui lui manquoit, elle doit nécessairement reprendre le même aspect qu'elle avoit avant sa décomposition; & c'est en effet ce qui lui arrive, & à quoi tient la propriété qui caractérise l'hydrophane. Je suis même très-persuadé que s'il étoit possible que cette eau, qui lui est rendue, fût retenue dans des lieux aussi étroits qu'elle l'étoit avant sa décomposition, non-seulement on rendroit à cette pierre sa première transparence, mais on lui rendroit encore sa première dureté: cette pierre en se séchant perd de nouveau cette eau & redevient opaque. La décomposition devenant encore plus considérable, elle perd alors, en outre de cette eau de cristallisation, plus ou moins de ses parties constituantes les plus volatiles; si dans cet état on la plonge dans l'eau, ce fluide, quelque long-tems qu'on l'y laisse, ne pouvant alors lui rendre tout ce qu'elle a perdu, elle conserve son opacité, & rien dans ce cas ne peut plus rétablir sa première transparence. Une décomposition complette la réduit à ses principes les plus fixes, & la fait passer à l'état de terre argileuse, résidu commun de toutes les substances, tenant à celles d'origine première.

Ce qui prouve qu'en effet dans les substances qui sont passées à l'état hydrophane, elles n'ont perdu que l'eau de cristallisation, qui étoit étrangère à leur nature, & que non-seulement elles n'ont perdu aucune de leurs parties constituantes, mais qu'il n'y a même eu aucun dérangement dans le rapport de ces parties entr'elles, est la manière dont l'opale qui n'a encore éprouvé que le degré de décomposition propre à la faire passer à l'état d'hydrophane, & est d'un blanc mat & parfaitement opaque, se conduit, lorsqu'on lui rend l'eau qu'elle avoit perdue: non-seulement elle reprend la transparence qui lui est propre, mais elle reprend de même encore le chatoyement qui la caractérise. J'ai plusieurs de ces opales, dont une partie seulement a éprouvé le premier degré de décomposition, & est d'un blanc mat, tandis que l'autre partie est parfaitement intacte. Lorsque par l'immersion dans l'eau, on a rendu à la partie opaque son premier aspect, il seroit alors impossible de pouvoir reconnoître quelle étoit la

partie qui étoit opaque avant cette immersion. Jettons maintenant un coup-d'œil particulier sur les substances appartenantes aux différentes modifications quartzeuses par la matière grasse des trois règnes, & acquérant la propriété hydrophane.

La belle calcédoine de Féroé, qui la première nous a fait connoître cette pierre intéressante, est un garant connu aujourd'hui de tous les naturalistes, de l'existence de l'hydrophane avec la calcédoine. Il est vrai que considérant cette hydrophane sous un faux point de vue, on a mieux aimé regarder la croûte blanche extérieure, qui souvent enveloppe ces pierres, comme une calcédoine imparfaite, ou comme une excrétion de la matière plus fine, qui se portant au centre, formoit la calcédoine, (tel est, par exemple, le sentiment de Bergman, *Opuscules chimiques*, tome 2, pag. 67), on a mieux aimé, dis-je, s'arrêter à considérer cette croûte sous ce faux rapport, que de reconnoître que ce n'étoit en effet qu'un produit de la décomposition plus ou moins avancée de la calcédoine; il suffisoit cependant pour cela d'observer simplement, que cette croûte ne se formoit jamais que sur la calcédoine située de manière à être exposée à la décomposition. J'ai dans mon cabinet une suite de calcédoines mammelonnées, intéressante en ce qu'elle présente une suite bien suivie de ce passage de la calcédoine à l'état d'hydrophane, depuis le degré le plus léger de décomposition de cette substance, jusqu'à ce que sa décomposition complette l'ait fait totalement passer à l'argile, en passant par celui d'hydrophane plus ou moins parfaite. Elle vient des roches de jaspe du Forez.

On connoît de même aujourd'hui, dans tous les cabinets, les hydrophanes qui tiennent à la décomposition de l'opale & de la girasole; mais j'imagine qu'on lira peut-être avec plaisir l'observation suivante, qui vient en preuve de ce que j'ai dit à l'égard de leur nature. L'année dernière revenant d'une promenade minéralogique, que j'avois faite en Forez, je remarquai avec grand plaisir, dans un canton renfermant nombre de roches de jaspes, un gros fragment de roche argileuse, garni de plusieurs noyaux d'une fort belle girasole jaune. Comme il pleuvoit alors assez fortement, je ne pus m'arrêter, mais je me promis bien après avoir observé exactement sa place, de lui faire une visite lorsque le tems me le permettroit. Il se passa plusieurs jours avant que je pusse remplir ce projet, & pendant cet intervalle le tems avoit été sec: arrivé sur les lieux, je cherchai pendant fort long-tems ma pierre, qui cependant étoit d'une grosseur assez considérable, & ne pouvois la reconnoître; cependant la place que j'avois parfaitement observée me l'indiquoit, mais au lieu d'une pierre garnie de girasole jaune & d'une fort belle transparence, je n'apperçois plus qu'une pierre couverte de petites taches d'une substance opaque & d'un fort beau blanc. Je me doutai du tour que la nature me jouoit, & mis en pièce cette masse, qui a enrichi mon cabinet d'une

charmante suite d'hydrophanes. Ce ne fut que lorsque je parvins à une certaine profondeur dans cette pierre, que j'arrivai enfin à la girasole intacte, & ayant tout son éclat. Comme cette pierre argileuse, qui provenoit de la décomposition complette d'un jaspe, étoit très-poreuse, ce n'étoit en effet aussi, qu'après en avoir détaché toute la partie que les eaux pluviales pouvoient pénétrer, & étoit en conséquence exposée à une alternative habituelle d'humidité & de sécheresse, qui décidoit la décomposition de la girasole, que je pouvois rencontrer celles qui pouvoient avoir échappé à cette décomposition.

La calcédoine servant, ainsi que je l'ai dit précédemment, de base au jaspe, qui n'est opaque qu'à raison de la terre argileuse dont elle est alors intimement pénétrée, & cette substance passant, ainsi que nous venons de le voir, à l'état d'hydrophane, par un commencement de décomposition, celle qui sert de base aux jaspes peut éprouver cette même décomposition; aussi les jaspes passent-ils en effet à l'état d'hydrophane. Dans cette modification, qui n'est éprouvée que par la substance calcédonienne, qui lui sert de base, cette substance devient d'un beau blanc, & la terre argileuse qu'elle renfermoit, & que sa couleur quelconque fait saillir sur ce fond blanc, fait un assez joli effet. Ce qui prouve parfaitement, que ce n'est véritablement qu'à sa décomposition que le jaspe doit cette modification, c'est que ce n'est que sur la surface extérieure des roches de jaspe qu'on la rencontre; encore dans ce cas ne forme-t-elle assez ordinairement qu'une couche très-mince; mais pour avoir des morceaux plus intéressans, c'est parmi les fragmens de ces roches, disséminées sur la surface du terrein qui les environne, qu'il faut les chercher. J'en ai trouvé de la plus grande beauté; parmi ces jaspes, ceux dans lesquels la terre argileuse est disséminée avec très peu d'abondance, & qui, lorsqu'ils sont sciés en plaques minces, produisent, à raison de cette terre argileuse clair-semée, qui souvent y a une forme comme ramifiée, l'aspect de la substance, à laquelle M. Daubenton a donné le nom d'agathe mousseuse; ces jaspes, dis-je, sont les plus agréables dans cet état, parce que reprenant dans l'eau la demi transparence qui leur est propre, & cette demi-transparence n'étant pas obscurcie par l'abondance de la terre argileuse, il est facile de l'appercevoir après leur avoir fait subir cette immersion.

Les détails que je viens de donner, m'empêchent d'entrer dans ceux du même genre, qui ont trait aux hydrophanes dérivant des pétro-silex & silex; je dirai seulement que ces substances éprouvent toutes deux la même modification, & par les mêmes raisons; & j'ajouterai simplement, que je n'ai rencontré l'hydrophane bien prononcée dans les silex, que dans quelques morceaux de pechstein dérivant d'eux; cependant elle doit exister de même avec les silex; mais comme la décomposition en est plus facile que celle des autres substances, produisant la même modification, & se fait sans doute, d'après cela, d'une manière plus prompte & moins

graduée ; il devient plus difficile par-là de saisir le véritable point de la décomposition, où la substance n'a perdu que son eau de cristallisation, & conserve encore toutes ses parties constituantes. Le pechstein m'a de même fourni de fort beaux morceaux d'hydrophane ; mais une observation qu'il m'a présentée, c'est que par cette même décomposition, qui le fait passer à l'état d'hydrophane, il y en a plusieurs, qui au lieu de prendre ce beau blanc mat des substances précédentes, conservent, d'une manière louche, il est vrai, une grande partie de leurs couleurs.

Je terminerai enfin cette division concernant les hydrophanes, par dire que j'ai dans mon cabinet cette même substance, formant des veines d'un beau blanc, dans un morceau de mine de cuivre. La substance quartzeuse modifiée dans les filons par la matière grasse, à laquelle nous avons déjà vu appartenir une des variétés du pechstein, donne donc aussi encore naissance à l'hydrophane.

M. Bergman, *Opuscules de Chimie*, tome 2, pag. 76, cite la stéatite hydrophane. Je n'ai jamais rencontré cette propriété dans cette substance, & ne la conçois même pas. N'auroit-il pas été trompé, ainsi que M. Brückmann, par quelques morceaux d'hydrophanes analogues à ceux que je viens de décrire, & que le toucher gras & onctueux qu'ils présentent habituellement, leur aura fait rapporter à la stéatite? Quant au jade, comme je suis assez tenté de le considérer comme appartenant à une modification de la calcédoine, je ne serois pas étonné qu'il se présentât de véritables hydrophanes dans cette substance ; je n'en ai cependant point encore rencontré.

M. Gerhard, dans un Mémoire lu à l'Académie de Berlin en 1777, & qui a été cité depuis dans le *Journal de Physique, supplément*, 1782, pag. 132, n'avoit qu'un pas à faire pour découvrir la véritable nature de l'hydrophane, lorsqu'il dit qu'elle sert d'écorce à la chrysoprase, à la calcédoine & au pechstein ; il lui suffisoit pour cela de remarquer, que ce n'étoit en effet qu'une décomposition de ces substances, sans s'arrêter à la considérer comme leur étant étrangère. Dans l'analyse qu'il en donne il ajoute qu'il a reconnu qu'elle étoit composée de terre alumineuse, de terre vitrifiable & de matière grasse. Voilà donc la matière grasse reconnue dans l'hydrophane, & par conséquent aussi dans la calcédoine, la sardoine, l'opale, la girasoie, l'agathe, le jaspe, le pechstein, le petro-silex & le silex.

Errata pour la Lettre de M. DE BOURNON, *insérée dans le Cahier du mois de Juin* 1789.

Page 452, *ligne* 10, il résulte pour ce à la lecture, *lisez* il résulte pour celui-ci
Ibid. lignes 26 *&* 27, identique celle, *lisez* identique a celle
Page 54, *ligne* 19, étonné devoir, *lisez* étonné de voir
Ibid. ligne 39, Rion Pezzoulin, *lisez* R ou Pezzouliou
Page 455, *ligne* 14, de la difformité, *lisez* de la diaphanéité
Ibid. ligne 31, approchées, *lisez* rapprochées
Ibid. ligne 34, à eux, *lisez* à elles
Page 457, *ligne* 5 *de la note*, la mixte, *lisez* la mâcle.

DESCRIPTION

DES VOLCANS ÉTEINTS D'OLLIOULES EN PROVENCE;

Par M. BARBAROUX, *de Marseille, Avocat.*

Second Mémoire, contenant la description du Volcan de Sainte-Barbe.

PLUSIEURS chemins conduisent à la montagne de *Sainte-Barbe*; le moins difficile est celui qui passe auprès du château de *Grimaldi*. On ne marche, pendant long-tems, que sur une roche calcaire, coupée par quelques bancs d'une pierre marneuse, que l'air décompose, & sur laquelle la nature a dessiné, au hasard, des dendrites ferrugineuses. Il n'est dans le chemin rocailleux qu'une chose digne d'être observée, c'est une terre alumineuse sèche, un véritable tripoli, adhérent à la pierre calcaire qu'il semble avoir pénétrée; sa couleur est rouge, il fait quelqu'effervescence à l'eau-forte par la terre alkaline qu'il contient. Peut-être existe-t-il plus haut quelque tripolière recouverte par les laves. Il est certain que les eaux, en se filtrant dans les scissures des rochers, ont laissé par-tout des dépôts qui confirment son existence.

Cette partie de la montagne est coupée par plusieurs ravins, où les argiles, les marnes & les matières volcaniques se trouvent en abondance. Le sable est fort commun au *Castelas*. Toutes ces matières ont été charriées par des torrens; elles sont l'ouvrage de plusieurs révolutions, sur lesquelles il est inutile d'interroger la nature, puisqu'elles ne présentent rien de remarquable. Plus bas est une carrière de marbre rouge dont M. l'abbé Papon a fait mention; elle se trouve sur le chemin de Marseille. C'est sur cette carrière que pèsent encore les ruines d'un vaste château. Tous les jours il s'en détache quelques pierres; ainsi tomberont ces privilèges féodaux arrachés à l'ignorance de nos pères, & si cet antique donjon est pour le philosophe un point de vue affligeant, sa vétusté fait une image qui console l'homme sensible.

Nous avons dit que la montagne de Sainte-Barbe avoit été détachée de la courtine par la fluctuation des eaux, que les gorges des montagnes voisines repoussoient sur cette digue, déjà crevassée par le feu. Certainement le cratère se trouvoit-là, car le plateau de Sainte-Barbe n'est qu'un amas de laves poreuses & de matières calcinées.

Je n'avois pas fait mention dans mon dernier Mémoire des pierres

roulées qui se trouvent au-delà d'Ollioules lorsqu'on avance vers la mer. Elles ont été portées dans cet espace par les mêmes courans qui partagèrent nos deux montagnes. C'est sur-tout à la campagne de M. *Burel* que ces gros galets sont plus nombreux. On m'assura qu'on les trouvoit sous la terre dans une étendue assez longue & large à-peu-près comme le lit d'une rivière.

Les pierres calcaires s'étendent jusqu'au sommet de la montagne où l'on rencontre d'abord quelques ébauches de prismes. Le basalte en est graveleux, comme celui de la courtine, dans l'endroit qui leur fait face. Le quartz y est aussi abondant, & l'on ne peut douter que les laves des deux montagnes n'aient été vomies par un même cratère, & qu'elles n'aient formé un même courant, divisé dans la suite par une catastrophe locale.

Dès qu'on s'est élevé au-dessus de ces basaltes, on ne marche plus qu'au milieu des laves cellulaires. Cette platte-forme est égale en élévation à celle de la courtine; elle est moins étendue, mais l'action du feu s'y montre avec des caractères plus évidens. L'ancienne chapelle de Sainte-Barbe est au milieu; ses murs noirs la font ressembler à une pièce de fonte.

Le point de vue est admirable; il faut le peindre & non le décrire. Par-tout sont des entassemens de laves rouges, noires, bleues, plus ou moins décomposées, & dont l'ensemble offre à l'imagination le spectacle effrayant d'une nappe de feu.

En avançant vers le milieu du plateau, on apperçoit qu'il est un peu concave & configuré en portion de cercle. Tout porte à croire que la bouche du volcan étoit voisine. Peut-être même est-ce ici une portion d'un cratère dont le reste aura été emporté par les eaux. Ce que je puis assurer, c'est que sur les montagnes volcaniques des environs, on ne trouve, nulle part, des terres aussi rouges & des laves scorifiées aussi abondantes.

Le côté du nord n'offre rien d'intéressant, tout y est calcaire; les pierres y sont d'une dureté extrême, & elles ont un son argentin particulier. La montagne est inclinée vers l'ouest, mais à une certaine distance elle s'élève insensiblement de plusieurs toises. C'est-là que les laves se sont arrêtées; elles ont formé deux courans: l'un s'est porté fort au loin dans les vallons du sud, l'autre ne s'est avancé que très-peu vers le nord. Il paroît s'être enfoncé sous les rochers calcaires, ou peut-être que ceux-ci se sont formés sur la lave. Ces matières sont confondues ensemble, mais je ne les ai vu adhérentes nulle part. La calcaire doit renfermer des coquilles; on m'a remis une came pétrifiée qui, dit-on, avoit été trouvée dans l'endroit le plus élevé.

Les argiles volcaniques, les pouzzolanes, les basaltes mêmes se présentent ici. On défrichoit ce terrein, lorsque je fus le parcourir, &

j'eus le plaisir d'y voir le mêlange de toutes ces matières, à la profondeur de plusieurs pieds. Ce qui me frappa le plus, c'est une quantité de petits prismes basaltiques qu'on retiroit de dessous ces argiles; on en avoit formé une muraille : j'en vis fort peu de réguliers; mais dans le nombre, je ramassai les plus jolis. Un de ces prismes est un tétraëdre de trois pouces de hauteur sur un pouce de diamètre. L'autre n'est qu'une portion d'un prisme pentagone; sa hauteur est seulement d'un pouce, tandis que son diamètre en a deux & demi. Le basalte de ces prismes est très-compacte, & n'attire pas l'aiguille aimantée, quoiqu'il ait dans son intérieur un aspect ferrugineux. L'extérieur se décompose, & sa teinte est verdâtre.

Rien n'est plus digne de fixer l'attention d'un naturaliste que le courant qui s'est jetté dans la partie du sud-ouest. Je ne puis pas dire que les ravins dont elle est coupée soient l'ouvrage de cette rivière de feu; la montagne étoit encore sous les eaux, lorsque le cratère vomissoit des laves enflammées, & sans doute qu'elles ne pouvoient pas se porter bien loin au milieu d'un élément qui les combattoit; cependant les vallées voisines, sont remplies de matières volcanisées, peut-être qu'elles y ont été entraînées par les eaux de la mer ou par des pluies impétueuses.

C'est au quartier du *Lançon*, à la campagne de M. *Lardier*, que se trouvent les laves les plus curieuses. On peut y suivre tous les degrés d'altérations de ces matières, depuis le basalte le plus dur jusqu'à l'argile la plus molle. Je vis avec plaisir qu'on avoit pratiqué des excavations pour applanir un jardin, & qu'on en retiroit des laves de toutes les couleurs, remplies pour la plupart de cristallisations spathiques. A peine avoient-elles éprouvé l'action du soleil, qu'elles se réduisoient en petits fragmens semblables au *Rapillo* des italiens. Toutes les laves poreuses ou compactes ressemblent à des boules, & cette forme me porte à croire, qu'elles n'ont été portées dans le vallon, qu'après avoir roulé long-tems dans les eaux. J'en ai vu qui se séparoient en couches concentriques, & celles-là devoient, peut-être, leur forme sphérique à quelque cause particulière.

On a beaucoup raisonné sur la formation des basaltes arrondis; mais comment assigner une cause générale, à ce qui ne tient qu'à des circonstances locales & à des accidens particuliers? Si le basalte peut se configurer en boule, comme le pense M. Faujas & comme la superbe butte d'*Ardenne* dans le haut Vivarais, semble l'annoncer; ces cas sont assez rares. Quelquefois le refroidissement subit lui imprime cette forme; il est naturel en effet que les laves, en se précipitant au milieu des eaux, se retirent sur elles-mêmes, se pelotonnent & se gercent. Il arrive alors que l'intérieur de ces masses se refroidit plus tranquillement que la surface extérieure; il s'y forme un noyau plus dur, plus compacte que le reste de la croûte. Le tems, à qui rien ne résiste, enlève bientôt cette espèce d'écorce, & il ne reste plus qu'une boule plus ou moins arrondie, dont il

se

ſe détache de nouveaux feuillets, à meſure que la décompoſition gagne vers le centre.

Ainſi l'on peut dire, qu'en général, tous les baſaltes arrondis ne ſont que l'effet d'une décompoſition, qui ſe porte d'abord ſur les angles des pierres. J'ai vu quelquefois le granit ſe déliter de cette manière; & l'Abbaye de Saint-Victor de Marſeille eſt ornée, dans le cloître, de vieux tronçons de colonnes qui ſe diviſent en écailles, comme la plupart des baſaltes en boules.

J'ai ſoigneuſement examiné la diſpoſition des matières volcaniques; à la campagne de M. Lardier la terre labourable n'a guère que deux pieds de profondeur; au-deſſous ſont des glaiſes & des bols argileux mêlés avec des laves décompoſées, des baſaltes plus ou moins durs & des pierres calcaires en maſſes détachées. Les eaux ont dépoſé ſur ces dernières le fer qu'elles ont enlevé des laves, & elles y ont formé des ramifications différentes des dendrites, en ce qu'elles ne pénètrent pas, comme celles-ci, dans la maſſe du rocher, & que leur aſpect eſt métallique.

Cette couche argileuſe, dont l'épaiſſeur varie beaucoup, eſt ſuivie d'une quantité prodigieuſe de laves. Elles deviennent plus profondes, lorſqu'on avance à l'oueſt du côté de la mer. Les pouzzolanes & les argiles occupent encore la partie la plus baſſe. C'eſt au milieu de ces ſubſtances altérées que j'ai trouvé à la profondeur de quinze pieds, le baſalte noir, ſonore, homogène, tel en un mot que celui de *Chenevari*. Il y a lieu de penſer que c'eſt le *Baſaltes ferrei coloris & duritiæ* de Pline, *lib. XXXVI, cap. 7*.

Le morceau de ce baſalte que j'ai caſſé, renferme un noyau de ſpath calcaire ſoyeux; on ne peut pas douter qu'il n'ait été dépoſé par l'eau, car on diſtingue, avec la loupe, les paſſages par où elle s'eſt filtrée. Le baſalte en a été altéré, & de petites lames de ſpath calcaire ſont diſſéminées dans les endroits où la décompoſition s'eſt faite. Quant à l'action de l'eau ſur les baſaltes & les autres produits volcaniques, il eſt aſſez difficile d'en rendre raiſon; mais on peut dire que ſans le fer que ces pierres contiennent, elles ſeroient moins attaquées par l'eau, & ſe décompoſeroient avec plus de lenteur.

Les argiles qui dans le quartier du *Lançon* accompagnent par-tout les laves, ſont aſſez ordinairement rouges. Il en eſt de vertes, qui contiennent des criſtaux de roche en priſmes bien caractériſés, terminés quelquefois par deux pyramides hexaëdres. Ces criſtaux ſont peu tranſparens; leur couleur eſt griſâtre; on voit qu'ils commencent à s'altérer: cependant ils font encore du feu, & leurs ſurfaces ne paroiſſent point attaquées, puiſqu'elles conſervent encore leur poli.

Je crois que les argiles vertes ſont le réſultat de la décompoſition des granits volcaniques, ou peut-être ne ſont-elles qu'un mêlange de ſables quartzeux avec une terre alumineuſe. Les argiles rouges ont une origine

mieux caractérisée; on ne peut douter qu'elles ne soient le dernier degré d'altération des basaltes. J'ai suivi la marche de la nature dans cette décomposition insensible; j'ai cherché à en appercevoir tous les passages, & la collection de laves argileuses, que j'ai faite à la campagne de M. Lardier, est certainement, dans ce genre, une collection assez curieuse.

Si la nature n'avoit qu'une manière d'agir, on pourroit croire qu'elle s'est servie des vapeurs acides sulfureuses pour réduire en argile les basaltes volcaniques de Sainte-Barbe; mais l'action de l'eau ne suffit-elle pas pour opérer cette décomposition? Et puisqu'elle pénètre à travers les laves les plus dures pour y déposer des cristallisations spathiques, des globules de calcédoine & des faisceaux de zéolite, n'est-il pas naturel de croire qu'elle peut altérer le tissu des laves, en réagissant sur le principe martial qu'elles contiennent, & opérer seule une décomposition que les gaz acides sulfureux peuvent également produire; mais dans des circonstances différentes? On a cru long-tems que les laves se convertissoient en argile, & que la nature opéroit alors une espèce de transmutation; c'est l'opinion de *Ferber*; mais M. Dolomieu, à qui la science des volcans est redevable de tant de découvertes, a soutenu que l'argile étoit préexistante dans les laves, où ses propriétés étoient masquées par son union intime avec le quartz, la magnésie, le fer & la terre calcaire. On peut se convaincre aisément de la vérité de cette opinion, en étudiant avec soin les laves décomposées de Sainte-Barbe.

Je ne dois pas manquer de faire mention des laves recouvertes d'un enduit couleur de plombagine, que j'ai encore trouvées à la campagne de M. Lardier, ni des cristaux de feld-spath tétraèdre, encastrés dans un basalte noir, que j'ai pris au sommet de la montagne. M. Dolomieu a vu la première variété dans la rivière de *Fiume-Grande* au-dessous de *Carcaci*. Je ne parlerai pas des laves qui sont communes aux autres volcans du voisinage; j'ai déjà dit que je les décrirois dans un Mémoire particulier, Les masses de roches sur lesquelles elles reposent sont les mêmes qu'à la courtine; on y retrouve toujours le poudingue arénario-calcaire dont j'ai parlé au sujet de cette dernière montagne. C'est sur-tout à la pointe de Sainte-Barbe que ce poudingue sabloneux se montre plus à découvert. Je crois que cette conformité entre les matières qui servent de base aux deux montagnes, est une nouvelle preuve qu'elles ne formoient autrefois qu'une même chaîne.

Presqu'au pied du mont Sainte-Barbe, du côté de l'ouest, est un vallon qu'on appelle le *Gour*. Là se forme, à-peu-près tous les dix ans, un amas d'eau qui s'étend sur toute la plaine & la couvre, dans les endroits profonds, jusqu'à la hauteur de dix-huit pieds. Cette eau s'élève d'une manière presqu'insensible du sol même où elle repose; elle y séjourne ordinairement six mois, & disparoît ensuite avec la même tranquillité,

laiſſant ſur la terre une couche épaiſſe d'une mouſſe filamenteuſe & blanchâtre. Ce vallon mérite d'être parcouru ; les rochers qui le dominent ſont taillés à pic : ils offrent des deux côtés la même diſpoſition dans leurs couches, & l'on voit évidemment que le vallon ne s'eſt formé que par leur ſéparation. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'eſt que les rochers en ſe déſuniſſant ont laiſſé en équilibre un tas de pierres qui n'a guère plus de cinq ou ſix pieds de diamètre, & qui s'élève pourtant à la hauteur de vingt-quatre pieds. Cette pyramide de la nature offre les mêmes couches que le côteau voiſin. On diroit que le moindre vent doit la faire écrouler ; cependant elle ſe ſoutient peut-être depuis pluſieurs ſiècles ; & l'équilibre de ces rocs empilés étonne à la fois le philoſophe qui veut l'expliquer & le payſan timide qui s'en effraie.

SUITE DES OBSERVATIONS

Faites à Laon ſur la Bouſſole de variation de M. COULOMB : *année* 1788, *avec les réſultats généraux de cinq années d'obſervations*, 1784-1788 ;

Par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Egliſe de Laon, Membre de pluſieurs Académies.*

J'AI continué d'obſerver l'aiguille aimantée preſque d'heure en heure depuis ſix heures du matin juſqu'à neuf heures du ſoir, pour conſtater de plus en plus ſa variation diurne périodique qui a été reconnue en même-tems en Hollande, en Angleterre, en Allemagne & par le Capitaine *Cook* pendant ſes voyages. J'ai déjà publié les obſervations des années précédentes dans ce Journal (tom. XXIX, pag. 189, XXX, pag. 349 & XXXII, pag. 282). Je joins aux obſervations de 1788 les réſultats généraux de cinq années, tant pour les heures que pour les mois de l'année moyenne ; la variation diurne de ces cinq années eſt de 4 degr. 17′ 52″. C'eſt le réſultat de 14270 obſervations faites pendant ces cinq années.

L'aiguille de déclinaiſon de *Brander* s'eſt fixée ſans variation bien ſenſible à 21° 38′. Il eſt vrai qu'elle eſt pareſſeuſe, quoique montée ſur une chape d'agathe.

Table de la variation moyenne diurné de l'Aiguille aimantée observée à Laon pendant l'année 1788.

Heures.	Variations moyennes.	Nombre des observat.	Nombre des agitat.	Heures.	Variations moyennes.	Nombre des observ.	Nombre des agitat.
Matin.	° ' "			Soir.	° ' "		
VI.	6..36..10	203	7	III.	7.. 5..39	117	6
VII.	6..14..28	190	20	IV.	7.. 8..39	120	9
VIII.	6..13..24	157	50	V.	7.. 0..53	118	22
IX.	6..15..57	160	29	VI.	7.. 0.. 0	144	27
X.	6..29..42	141	19	VII.	9..39..32	158	23
XI.	6..51.. 2	173	11	VIII.	6..37.. 9	195	15
XII.	7..18.. 0	181	19	IX.	6..27..15	204	15
Soir.							
I.	7..12..37	156	6	Résultats de l'année.	6..48.. 3	2560	294
II.	7..17..37	146	6			2854	

Plus grande variation de l'année. 11° 4' plusieurs fois en novemb.
Moindre . . . . 2 44 le 6 avril.

Il résulte de cette Table, 1°. que les plus grandes variations vers l'ouest ont lieu de midi à 3 heures, & les moindres vers 7 & 8 heures du matin.

2°. Que la plus grande agitation de l'aiguille a lieu à 8 heures du matin : ces résultats sont conformes à ceux des années précédentes.

J'ai observé à la fin d'octobre & au commencement de novembre un écart singulier de l'aiguille vers l'ouest où elle étoit presque stationaire ; elle s'est rapprochée ensuite du nord, mais elle a été prodigieusement agitée pendant les mois de novembre & décembre.

Table de la variation moyenne diurne de l'Aiguille aimantée pour chaque heure & pour chaque mois de l'année.

An.	matin. VI h.	VII h.	VIII h.	IX h.	X h.	XI h.	XII h.	soir. I h.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1784	....	1.28.28	1.31.58	1.31.20	1.33.41	1.44.59	1.54.14	1.57.11
1785	2. 9.37	2. 2.23	1.55.59	1.54. 5	1.56.29	2.13.45	2.22.46	2.30.26
1786	5.16.38	5.16. 2	5.14.41	5:28.47	5.32.11	5.54. 2	6.10.32	6.12.54
1787	5.15.34	4.55.40	4.50.39	4.57.39	5.17. 7	5.33 30	5.53.13	6. 4.20
1788	6.36.10	6.14.18	6.13.24	6.15.57	6.29.42	6.51. 2	7.18. 0	7.12.37

Ann.	soir. II h.	III h.	IV h.	V h.	VI h.	VII h.	VIII h.	IX h.
1784	1.52.54	1.57. 7	1.43.57	1.33.29	1.27.20	1.36. 7	1.30. 4	1.38.17
1785	2.29. 9	2.20.35	2.14.43	1.59.41	2. 0.29	1.59.14	2. 1.29	1.58. 5
1786	6.14. 9	6.11.37	5.57.38	5.48.51	5.42.14	5.32.18	5.22.28	5.12. 7
1787	6. 8.47	5.56. 9	5.46.17	5.31.41	5.34.24	5.28.48	5.19.17	5.15.45
1788	7.17.37	7. 5.39	7. 8.39	7. 0.53	7. 0. 0	6.39.32	6.37. 9	6.27.15

Années.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1784	1..26..20	1..23.. 0	1..40..39	1..38..16	1..26..38	2..11..18
1785	2..18..47	2..25..26	2..31..19	2..26..22	2.. 1..54	1..50..51
1786	5..50.. 7	5..58..35	6..11.. 8	6.. 0..32	5..48..15	4..51..48
1787	5..47..20	5..17..47	6..16.. 3	5..46..43	5..28..20	5..22..53
1788	5..36..36	6..21..18	6..16.. 3	5..45..38	6.. 4.. 7	6..12..21

Années.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
1784	2.. 4..20	0.. 2..21	1.. 8..25	....	2..23..27	2..25..11
1785	1..56..55	1..46.. 0	1..52..42	....	....	....
1786	4..58..35	5..22..23	5..41..36	....	6.. 3.. 8	5..43..28
1787	5..42..21	5.. 8..38	5.. 0..22	4..41..31	5.. 9..36	5..16..56
1788	....	....	....	....	9..28..34	8.. 8.. 9

Réſultats de la Table précédente.

matin. VI h.	VII h.	VIII h.	IX h.	X h.	XI h.	XII h.	ſoir. I h.
o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''
4.49.30	3..59.22	3..57.20	4.. 1.35	4.. 9.50	4..27.28	4..43.45	4..47.35
ſoir. II h.	**III h.**	**IV h.**	**V h.**	**VI h.**	**VII h.**	**VIII h.**	**IX h.**
4.42.31	4..42.18	4..35.15	4..21.55	4..20.53	4..12. 3	4..10. 5	4.. 6.18

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Premier ſémeſtre.
o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''	o ' ''
4..12. 2	4..17..13	4. 47.. 2	4..19..30	4..17..50	4.. 5..50	4..19..54
Juillet.	**Août.**	**Septembre.**	**Octobre.**	**Novembre.**	**Décembre.**	**Second ſémeſtre.**
3..40.33	3.. 4..50	3..23..46	....	5..46..11	5..23..56	4..15..51

Il ſuffit de jetter les yeux ſur cette Table pour voir que la variation de l'aiguille ſuit une période conſtante pendant laquelle elle tend à s'éloigner du nord vers l'oueſt depuis 8 heures du matin juſqu'à 9 heures du ſoir, & à s'en rapprocher depuis cette époque juſqu'à 9 heures du ſoir. Une nouvelle période de variation a lieu pendant la nuit, dont la fin tombe vers 8 heures du matin; c'eſt le moment où l'aiguille ſe rapproche le plus du nord. Qu'il me ſoit permis, ſans tirer aucune induction, de rapprocher ce réſultat de celui que M. *de Sauſſure* tire des obſervations d'électricité naturelle qu'il a faites ſur le Col du Géant. « L'électricité, dit-il, » augmente graduellement depuis quatre heures du matin où elle eſt » preſque toujours nulle, juſqu'à midi ou deux heures où eſt ſon » *maximum* ». (*Journ. de Phyſiq. mars* 1789, page 164.)

A l'égard de la variation menſtruelle, il paroît qu'elle va en augmentant depuis novembre juſqu'en mars, & qu'elle diminue enſuite graduellement juſqu'en ſeptembre. Ce réſultat paroît oppoſé à celui que nous venons d'indiquer; car les phénomènes de l'électricité naturelle ſont bien plus

énergiques dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. Rien donc de plus problématique que l'analogie qu'on a cru remarquer entre les phénomènes électriques & magnétiques. (*Voyez* à ce sujet un excellent Ouvrage de M. *Van-Swinden*, intitulé : *Recueil de Mémoires sur l'analogie du Magnétisme & de l'Electricité*, 3 vol. *in*-8°. la Haye, 1784.)

Les plus grandes variations de mon aiguille ont concouru avec l'apparition de l'aurore boréale; la plus grande que j'aie observée a eu lieu le 27 mars de cette année (1789) à 9 heures du soir; son écart singulier & les agitations qu'elle avoit éprouvées depuis 2 heures 5′ m'ont fait soupçonner une aurore boréale, qui a commencé en effet vers 10 heures, & qui a été très-brillante.

Je pense qu'il n'est pas possible de révoquer en doute actuellement la variation diurne périodique de l'aiguille aimantée. Voilà le fait; quelle en est la cause? Je l'ignore. (*Voyez* le huitième volume des *Mémoires des Savans Etrangers*, qui contient un très-grand & très-bon Mémoire sur ce sujet, & dont l'auteur est mon savant ami M. *Van-Swinden*, professeur de Physique, &c. à Amsterdam, membre distingué de plusieurs Académies.)

Laon, 6 Avril 1789.

OBSERVATIONS

Sur une espèce de Béril feuilleté cristallisé en prisme tétraëdre, nomme Sapare *par M.* DE SAUSSURE *le fils;*

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, par M. SAGE.

J'AI fait mention en 1784 de cette espèce de béril, page 154 de la Description méthodique du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, je le désignois alors sous le nom de talc bleu, mais ayant reconnu depuis que cette pierre donne des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet, & qu'elle n'éprouve aucune altération au feu le plus violent, où elle ne perd pas même sa couleur, se comportant en cela comme le béril, je l'ai placée & décrite immédiatement après cette pierre gemme, dans mon *Analyse chimique*, page 71 du second volume.

« On rencontre dans les granits d'Espagne & dans ceux de Saint-» Symphorien à quelques lieues de Lyon, une espèce d'aigue-marine » bleue en longs prismes tétraëdres applatis, feuilletés suivant leur » longueur, & quelquefois réunis en faisceaux; cette espèce de pierre est » fort commune à Baltimore en Amérique ».

J'ai reçu depuis peu des bérils feuilletés semblables, du mont Saint-Gothard; ils se trouvent dans du quartz blanc transparent qui s'est moulé sur les cristaux de cette espèce de béril; on en rencontre aussi sur du feld-spath blanc opaque entremêlé de stéatite, blanche nacrée; ce feld-spath s'est aussi moulé sur les cristaux de béril. Quelquefois de l'ocre martiale jaune colore le quartz & le feld-spath.

Le béril lamelleux du mont Saint-Gothard ne differe point de ceux trouvés dans le Lyonnois, en Espagne & en Amérique. Tous offrent des prismes tétraëdres, formés par l'assemblage de lames longitudinales quarré-longs, souvent posées en retraite. On observe en outre des raies ou espèces de sections transversales, comme dans le béril, la chrysolite, la topaze de Saxe. M. Jelienze, Ingénieur de l'Ecole Royale des Mines, m'a fait voir un groupe de cristaux de béril lamelleux, d'Allemagne, où l'on distingue un rhomboïde qui a environ dix lignes de diamètre.

Le béril lamelleux se laisse aisément entamer si l'on suit la direction longitudinale de ses lames, ce qui n'a pas lieu transversalement; si on frappe en ce sens le béril lamelleux avec un briquet, il donne des étincelles (1), lorsque ses cristaux ne sont pas exfoliés & ne recèlent point entre leurs lames transparentes, de la stéatite. Cette scintillation n'est pas due à du quartz, puisque ces mêmes cristaux qui scintillent sous le briquet, peuvent s'exfolier. Le béril lamelleux après avoir été exposé au feu le plus violent, n'y éprouve point d'altération, ne perd pas la propriété d'étinceller sous le briquet, mais souvent sa surface devient d'un blanc nacré, c'est ce qui arrive aussi au béril.

On remarque souvent au milieu longitudinal de ces prismes de béril lamelleux, une ligne du plus beau bleu d'azur, qui se dégrade insensiblement sur les bords, & prend la teinte de l'aigue-marine.

On peut extraire une partie du fer qui colore cette espèce de béril lamelleux, en le pulvérisant dans un mortier de verre & en le distillant ensuite avec huit parties de sel ammoniac, lequel se sublime sans se décomposer, & prend une légère teinte jaune. Si l'on dissout ce sel dans l'eau, on peut en précipiter du bleu de Prusse, en versant dedans du tartre animalé, ou alkali prussique.

Ce qui reste dans la cornue après la distillation du béril lamelleux & du sel ammoniac, est le béril qui n'a pas sensiblement diminué de poids; si l'on verse de l'eau distillée dessus, elle devient laiteuse; décantée, on

(1) M. de Saussure le fils qui a publié une analyse de cette pierre sous le nom de *Sappare*, dans le Journal de Physique du mois de mars, dit qu'elle *est très-tendre, que les corps les moins durs tels que l'ongle, parviennent à l'entamer, & qu'elle ne donne point d'étincelles avec le briquet.* Tout ce que dit ce naturaliste est vrai, lorsqu'on touche cette espèce de béril suivant la direction longitudinale de ses lames.

on trouve au fond du verre une poudre d'un bleu clair, ce qui indique que tout le fer n'a pas été enlevé par le moyen du sel ammoniac.

M. de Saussure le fils a fondu une partie de béril lamelleux qu'il nomme *sappare*, avec six parties d'alkali minéral, dans un creuset d'argent, il a ensuite dissous dans l'eau régale la masse blanche, grenue & légère qu'il a obtenue (1); il en a séparé les différentes terres par des réactifs appropriés, d'où il résulte, suivant M. de Saussure le fils, que le *sappare* ou béril lamelleux, contient par 100 grains,

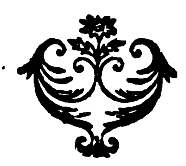
Argile	66	92
Magnésie	13	25
Terre siliceuse	12	81
Terre calcaire	1	71
Fer	5	48
	100	17

M. de Saussure le fils ne dit pas s'il a tenté l'alunation de cette argile.

La magnésie qu'il a retirée n'a-t-elle pas été fournie par la stéatite, qui se trouve presque toujours interposée entre les lames du béril lamelleux, qui me paroît devoir être regardée comme une variété du béril qu'on trouve dans les montagnes granitiques de la Daourre; ce dernier cristallise en prisme hexaëdre: on trouve une autre espèce de béril en petits prismes hexaëdres articulés dans la stéatite blanche de Briançon.

(1) Ce Naturaliste a trouvé de la terre siliceuse sous l'eau régale, il a précipité le fer par l'alkali phlogistiqué, il a dissous la terre calcaire & la magnésie, par l'acide du vinaigre, la terre argileuse est restée; il a précipité la terre calcaire par l'acide du sucre.

J'ai fondu le béril lamelleux avec six parties d'alkali minéral; il s'est d'abord boursouflé, est ensuite devenu fluide; après avoir été coulé sur du marbre blanc, il a produit des masses brunâtres, presqu'entièrement solubles dans l'eau. Je ne prononce pas ici sur la nature des terres dont l'alkali facilite la dissolution dans l'eau.



MÉMOIRE

Sur la manière la plus avantageuse de diminuer le poids des Chaînes & des Cordes employées à élever de grands Fardeaux à des hauteurs considérables ;

Par M. GIRARD, *Elève des Ponts & Chaussées.*

LA force avec laquelle un corps solide résiste à l'action d'une puissance qui tend à la rompre suivant la longueur des fibres dont il est composé, a été appelée *force absolue.* On a donné le nom de *force relative* à celle avec laquelle il résiste à une puissance qui exerce son action perpendiculairement à ces mêmes fibres. De cette distinction devoit naître naturellement l'idée de deux espèces de solides d'égale résistance : les uns *d'égale résistance absolue*, les autres *d'égale résistance relative.*

M. Varignon (1), après avoir examiné les hypothèses de Galilée & de M. Mariotte sur la résistance des corps solides & trouvé une expression générale de cette résistance indépendante de la ténacité des fibres qu'il regarde comme leurs parties constituantes, indique les formes qu'il convient de donner à certains corps pour les rendre propres à résister également d'une résistance relative. Les Physiciens & les Géomètres qui sont venus après lui ont reconnu l'utilité de ses recherches, mais ni les uns ni les autres n'ont essayé (du moins que je sache) de completter sa théorie, & la figure des corps qui résisteroient également d'une résistance absolue, reste encore à déterminer.

Nous nous occuperons d'abord de cette détermination.

Nous tâcherons ensuite d'apprécier l'avantage qui résulteroit de la substitution de ces solides aux chaînes ou cordes qui ont des bases de fractures égales dans toute leur longueur, sur-tout lorsqu'il faut, par leur moyen, élever à une grande hauteur des fardeaux considérables.

Mais il est à propos d'observer avant tout que la plus ou moins grande extensibilité ou flexibilité d'une fibre quelconque ne doit entrer pour rien dans l'expression de la résistance absolue, c'est-à-dire, du plus grand poids qu'elle peut soutenir. En effet, puisqu'elle ne peut se rompre qu'après avoir souffert son *maximum* d'extension, elle doit, à l'instant de sa rupture, être regardée comme inextensible, & rentrer dans la classe des

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1702.

corps durs, dont les bases de fracture n'adhèrent entr'elles que par une juxta-position exacte.

D'où il suit que les forces absolues capables de briser des solides de même matière, & d'une longueur quelconque, sont entr'elles comme le nombre des fibres dont ces corps sont composés, ou, ce qui est la même chose, en raison directe de leurs bases de fracture.

Pl. III, fig. 1. Cela posé, soit la surface pesante indéfinie ABPMK considérée comme une fibre sans épaisseur, suspendue par son extrémité AB dans une position verticale, & chargée de son propre poids seulement. Il s'agit de trouver la figure que doit avoir cette surface ou fibre pour être d'égale résistance dans toutes ses parties.

Supposons que l'on ait appris par une suite d'expériences que la force d'une fibre de même matière que celle que nous examinons, & d'une épaisseur constante AB, fait équilibre à un poids déterminé.

Afin de ne faire entrer dans le calcul que des quantités linéaires, nous réduirons ce poids en une surface $= pp$ de même nature que la fibre en question; ce qui ne peut souffrir aucune difficulté.

Faisons $AB = m$; $AP = x$, $PM = y$, nous aurons $m : pp :: y : p^2 - ABPM = p^2 - \int y\,dx$, d'où l'on tire, après avoir différencié $- my\,dx = p^2\,dy$, & par conséquent $x = -\frac{p^2}{m} l.y$, équation qui appartient à une logarithmique dont la sous-tangente $= -\frac{p^2}{m}$. Ainsi cette fibre sans épaisseur doit s'étendre à l'infini de A vers P.

Si nous lui supposons dans toute sa longueur une épaisseur constante $= n$, cette nouvelle dimension deviendra multiplicateur de tous les termes de la proportion précédente, & la logarithmique qui engendreroit cette fibre en se mouvant sur un plan parallèlement à elle-même, aura encore pour sous-tangente la même quantité $-\frac{p^2}{m}$.

Lorsque l'épaisseur de cette fibre varie comme sa largeur, ou lorsque ses bases de fractures sont des quarrés, nous avons $m^2 : p^2 m :: yy : p^2 m - \int y^2\,dx$, & par conséquent $x = -\frac{2p^2}{m} l.y$. D'où l'on voit que la logarithmique, qui est la section par l'axe de cette fibre, a pour sous-tangente $-\frac{2p^2}{m}$.

Enfin, si la fibre dont il faut trouver la figure est un solide de révolution, on trouvera que la logarithmique génératrice a pour sous-tangente la même quantité $-\frac{2p^2}{m}$.

Il ne sera pas plus difficile de trouver la figure d'une fibre d'égale

résistance en la supposant chargée d'un poids étranger, & en ayant égard à sa propre pesanteur.

Fig. 2. En effet, que la fibre ABPMK soit chargée à son extrémité AB d'un poids représenté par pp, lequel fait équilibre à la résistance de cette base de fracture AB. Gardant pour les mêmes lignes les mêmes dénominations que ci-dessus, nous aurons évidemment cette proportion: $m : pp :: y : pp + \int y\, dx$; d'où $x = \frac{p^2}{m} l.y$. Nous trouverons $x = \frac{2p^2}{m} l.y$ en faisant successivement les mêmes suppositions que nous avons déjà faites. Ces deux expressions ne different des précédentes qu'en ce qu'elles ont des valeurs positives.

Les considérations que nous venons de faire suffisent pour résoudre facilement le problême suivant.

Fig. 3. P est un poids constant qu'il faut élever par le moyen d'une chaîne ou corde à la hauteur connue AM. On demande le diamètre MN de cette corde ou fibre à son extrémité supérieure, sachant qu'à son autre extrémité AB elle a assez de force pour soutenir le poids qui y est attaché.

Soit n le poids d'un pouce cube de la matière dont la fibre est composée, $\frac{p}{m}$ exprimera le nombre de pouces cubes de la même matière auquel équivaut le poids P. Ainsi en supposant $AB = m$ dans l'équation $x = \frac{2p^2}{m} l.y$, elle deviendra $x = \frac{2p}{n.m} l.y$.

Si l'on regarde la ligne CD comme l'unité linéaire, nous aurons $l.CD = 0$, & le point C sera l'origine des abcisses tant positives que négatives.

Lorsque $y = m$, $AC = \frac{2p}{m.n} l.m = \frac{2p}{m.n} \left(b - \frac{b^2}{2} + \frac{b^3}{3} - \frac{b^4}{4} + \&c.\ \&c. \right)$ en faisant $m = 1 + b$.

Nommons sa hauteur connue $AM = a$, $MN = y$, nous aurons $CM = \frac{2p}{m.n} l.y = \frac{2p}{m.n} l.m - a$, & par conséquent, $l.y = l.m - \frac{amn}{2p}$. D'où l'on tire aisément $y = 1 + c + \frac{c^2}{2} + \frac{c^3}{2.3} + \frac{c^4}{2.3.4}$, en faisant $l.m - \frac{amn}{2p} = C$.

Veut-on connoître maintenant l'épaisseur constante d'une fibre de même matière capable de soutenir le même poids P, & de l'élever à la

même hauteur? Il suffira de faire cette proportion, $mm : \frac{p}{n} :: yy : \frac{p}{n} + ay^2$; d'où l'on tirera $yy = \frac{m^2 p}{p - am^2 n}$, & par conséquent $y = \pm m \sqrt{\left(\frac{p}{p - am^2 n}\right)}$.

Nous regarderons une chaîne comme formée d'un seul chaînon, ou comme l'assemblage de deux barreaux quadrangulaires ou cylindrinques. Cette supposition doit nous être permise, puisque la multiplicité des chaînons ne sert qu'à rendre la chaîne plus flexible: propriété qui, comme nous l'avons observé, n'influe en rien sur la force d'adhérence, la seule dont il soit question ici.

Nous supposerons d'après une expérience de Mussembroeck (1), qu'un parallélipipède de fer de 0,1035 pouces de France sur chacune de ses faces peut soutenir sans se rompre un poids de 720 livres.

Il est aisé maintenant de résoudre en nombre le problême précédent.

Soit 5350 livres le poids à élever, nous trouverons par cette proportion, 720 livres : $(0,1035)^2$ :: 5350 livres : $(0,2819)^2$, qu'un barreau de fer de 0,2819 pouces sur chacune de ses faces, peut soutenir un poids équivalant à celui de 10 pieds cubes ou de 17280 pouces cubes de fer.

Puisque nous avons $m = 0,2819$, $p^2 m = 17280$ pouces cubes, nous aurons $\frac{p^2}{m}$ ou $\frac{p^2 m}{mm} = \frac{17280 \text{ pouces cubes}}{0,07946761 \text{ pouces quarrés}} = 217447$ pouces linéaires; donc la sous-tangente $\frac{2p^2}{m}$ qui convient en ce cas $= 434894$ pouces.

On pourroit trouver immédiatement le logarithme de la fraction 0,2819 en sommant la série $l.m, = l(1+b) = \frac{2p}{n.m}\left(b - \frac{b^2}{2} + \frac{b^3}{3} - \&c.\right)$ après y avoir substitué les valeurs convenables. Mais il est plus simple de se servir de calculs déjà faits, en ramenant, 1°. le logarithme tabulaire de cette fraction au systême hyperbolique; 2°. en multipliant le logarithme hyperbolique trouvé par le module ou sous-tangente 434894. Le résultat de cette dernière opération sera la longueur en pouces d'un barreau de fer d'égale résistance, qui à son extrémité supérieure

---

(1) Mussembroeck a trouvé qu'un parallélipipède de fer de 0,1 pouce rhenan sur chacune de ses faces, pouvoit soutenir sans se rompre un poids de 676 livres. *Cours de Physique*, tom. 2, page 112.

Le pied rhenan dont s'est servi Mussembroeck est au pied de France :: 139 : 144.

La livre employée par ce physicien paroît être celle d'Amsterdam qui est la même que celle de France. Le pied cube de fer pèse 535 livres.

auroit une base d'un pouce quarré, puisque nous regardons le pouce comme l'unité.

Le logarithme tabulaire de la fraction 0,2819 = — 0,5499049 lequel multiplié par la quantité 2,30258 devient 1,26798071, logarithme hyperbolique qui multiplié de nouveau par le module 434894 devient 551437,40299474.

Supposons qu'il faille élever le poids donné à la hauteur de 1800 pieds ou de 21600 pouces, nous aurons $a = 21600$ pouces, & par conséquent $l.y$ = 551437,40299474 — 21600,00000000 = 529837,40299474. Le reste divisé par le module 434894 donnera 1,21831851 logarithme hyperbolique qui multiplié par la fraction 0,43429448 devient 0,52910900 logarithme tabulaire, lequel pris négativement correspond à la fraction 0,29573 expression de l'épaisseur cherchée y.

La solidité de ce barreau logarithmoïde est égale, comme on sait; à $(y^2 - m^2) \times \frac{p^2}{m}$ = 0,00798862 × 217447 = 1737,1014 pouces cubes, le poids que la puissance doit élever au premier instant équivaut donc à très-peu près à celui de 17280 + 1737,1014 pouces cubes = 5895,3 livres (1).

Veut-on élever le même poids à la même hauteur par le moyen d'un barreau d'une épaisseur constante? Nous aurons pour déterminer cette épaisseur 0,0794 : 17280 :: yy : 17280 + 21600 y^2; d'où yy $= \frac{1372}{15565} =$ 0,08812; multipliant par 21600, on aura 7903,392 pouces cubes pour la solidité de ce barreau. Le poids que la puissance doit élever au premier instant équivaut donc à celui de 17280 + 1903,392 pouces cubes, ce qui revient à 5946,8 livres. Ce poids, en employant le barreau logarithmoïde est de 5895,3 livres, l'avantage est donc dans ce cas de 51,5 livres.

On ne doit jamais faire porter aux machines un poids capable de produire leur rupture. Si donc on réduit ce poids à moitié, ce qui vient d'être dit pourra s'appliquer à une chaîne dont les anneaux extrêmes auront pour épaisseur 0,2819, & 0,2957. En effet cette chaîne pourra être regardée comme l'assemblage de deux barreaux dont chacun ne portera que la moitié du poids qu'il est capable de soutenir. Il en sera de même de la chaîne à base de fracture constante; ainsi l'excès de solidité

(1) Le pouce cube de fer pèse à-peu-près 0,31 de livre.

La proportion suivante sert de preuve aux opérations que nous avons faites.

0,07946780 : 1728 :: 0,08745623 : 19017,1014.

Le produit des extrêmes & celui des moyens sont égaux jusqu'aux quatre premières décimales inclusivement.

de celle-ci sur la première sera de 332,5 pouces cubes, ce qui donne un poids de 103 livres.

Nous n'avons point fait entrer dans l'expression des solidités de ces deux chaînes les parties en retour de chaque chaînon. Mais comme nous supposons que le nombre d'anneaux est égal dans l'une & dans l'autre, l'excédent de solidité qui en résulte est à très-peu près le même pour toutes les deux ; ainsi cette augmentation de solidité ne doit influer en rien, du moins sensiblement, sur l'avantage que l'on peut retirer en employant une chaîne logarithmique.

Quelle que soit la matière dont une chaîne est composée, on trouvera toujours aisément la loi suivant laquelle on doit faire varier ses bases de fracture en substituant dans la formule générale des valeurs convenables aux quantités n, a, p, m. Nous ne nous arrêterons pas à faire d'autres applications de cette formule : elles seroient moins utiles que fastidieuses. D'ailleurs le fer est presque le seul des métaux employés à la construction des chaînes.

Quant aux cordes, comme leur usage s'étend, pour ainsi dire, à tous nos besoins, on a fait, pour connoître leur force, une multitude d'expériences. On doit à MM. Bouguer & Duhamel une suite d'observations auxquelles il faudra avoir égard si jamais l'on substitue la forme logarithmoïde à la forme cylindrique que l'on donne ordinairement aux cables destinés à élever des fardeaux considérables. On trouvera dans tout ce qui vient d'être dit les données nécessaires pour connoître au juste combien cette substitution seroit avantageuse ; ce qui remplit suffisamment l'objet que nous nous étions proposé.

Havre, le 8 *Septembre* 1788.

LETTRE

DE M. ROUPPE,

A M. DE LA MÉTHERIE ;

Sur une révivification de Chaux de Mercure par l'Ether.

MONSIEUR,

La lecture continuée depuis quelques années des nouvelles découvertes dont votre excellent Journal a enrichi le public, principalement en chimie, ayant contribué beaucoup à m'encourager à cultiver cette science

noble, je n'ai point héſité de vous prier d'inſérer dans votre Journal une découverte que je penſe avoir faite ſur la révivification de la chaux rouge du mercure par l'éther vitriolique.

La révivification du mercure ſans addition découverte par M. Bayen; l'expérience de M. Prieſtley, qui a révivifié le plomb par l'air inflammable en expoſant le *minium* ſous une cloche remplie de cet air à l'action du foyer d'un bien grand verre cauſtique, m'ont porté à croire qu'on pourroit peut-être révivifier les chaux métalliques à la voie humide par une ſubſtance qui contiendroit beaucoup de principe inflammable, ou auroit une grande affinité avec l'*air pur*. L'éther vitriolique m'a paru bien propre pour cet uſage, ainſi j'ai pris un morceau de *mercure précipité* (ou mieux *corroſif*) *rouge* peſant environ 24 grains, dont j'ai obtenu dans le tems de dix-huit jours 8 grains de mercure révivifié, de la manière ſuivante: j'ai mis ce morceau dans un petit flacon, & j'ai verſé deſſus environ 70 grains d'éther vitriolique; ayant bien fermé le flacon, je vis d'abord un grand changement dans la matière; la couleur rouge de la ſurface du précipité diſparut & fut changée en une couleur plus ou moins griſâtre; après peu de jours il s'étoit formé ſur la ſurface du morceau de *précipité* une croûte de cette couleur griſâtre, qui après une légère ſecouſſe tomboit au fond du flacon, la couleur & la forme de cette matière reſſembloit parfaitement à celle qui ſe précipite de la mixture mercurielle de Plenk; cette croûte étant tombée, il s'en formoit une autre, & après quelques jours le ſédiment étoit remarquable. J'ai recueilli du fond de la bouteille une certaine quantité de cette matière griſâtre, je l'ai deſſéchée ſur un morceau de papier, & j'ai fait paſſer deſſus la pointe d'un canif pour réunir les particules du mercure extrêmement diviſées. Ayant fait cela j'ai eu le plaiſir de voir le mercure parfaitement révivifié en forme coulante. De plus j'ai remarqué que pendant toute cette opération, je n'ai pas vu le moindre globule d'air s'évaporer de la chaux mercurielle: j'ai fait en même-tems l'obſervation qu'il vaut mieux de prendre du précipité en des petits morceaux cohérens, qu'en forme de poudre, puiſque dans ce dernier cas le mercure révivifié ſe mêle avec le précipité, qui eſt encore en forme de chaux, & ne s'en ſépare pas facilement.

Parmi pluſieurs autres effets de l'éther ſur diverſes ſolutions métalliques que j'ai obſervés, & que je me propoſe de publier en une autre occaſion, j'ai vu auſſi que l'éther verſé ſur le *minium* change d'abord ſa couleur rouge en blanc, & aide à la révivification.... Il s'enſuit donc de cette expérience que le mercure précipité rouge peut être réduit en forme métallique par la voie humide ſans aucune action du feu. L'explication de ce phénomène eſt aſſez difficile, puiſque la doctrine de l'éther n'eſt pas encore auſſi claire qu'elle pourroit l'être, comme auſſi les différentes opinions des chimiſtes modernes ſur la théorie de la calcination ſont encore

qu'il

qu'il eſt très-difficile de rendre raiſon de ce fait. Pourroit-on peut-être expliquer ce phénomène, en admettant que l'éther s'unit avec l'oxigène du précipité rouge, comme M. de Fourcroy dit que l'oxigène fait partie conſtituante principale de l'éther? Ou bien doit-on ſuppoſer que le principe inflammable contenu en grande quantité dans l'air inflammable, qui entre en grande partie dans la compoſition de l'éther, s'unit en même-tems avec la chaux métallique & la réduit en métal? L'impoſſibilité de cette dernière hyphothèſe ne ſauroit, du moins, juſqu'à préſent, être ſuffiſamment démontrée.

Voilà ce que j'ai obſervé; rien ne me ſera plus agréable, que d'appercevoir que cette découverte donne occaſion à des gens mieux inſtruits que moi, d'expliquer quelques faits d'une manière approuvée par l'expérience.

Je ſuis, &c.

Leyde, ce 23 Juin 1789.

EXPÉRIENCES

Sur les avantages que la Teinture pourroit retirer de la ſemence du Treffle;

Par M. WOGLER, *à Weilbourg,*

Et traduites des Annales chimiques de M. CRELL, *par M.* COURET.

LA ſemence du treffle rouge (*trifolium pratenſe purpureum maius, Raii*, une variété du *trifolii pratenſis*, Linn.) qu'on emploie ordinairement dans le fourrage, & qu'on cultive généralement par-tout, eſt devenue depuis deux ans très-rare. J'ai été inſtruit qu'on envoyoit de grandes proviſions de cette ſemence en Angleterre & en Suiſſe, pour teindre les étoffes en verd. Pour m'aſſurer ſi cette ſemence avoit réellement la propriété de teindre, je l'ai ſoumiſe à pluſieurs expériences, & je me bornerai à rapporter ſeulement les principales.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir 6 gros de cette ſemence concaſſée, dans 12 onces d'eau diſtillée dans un vaiſſeau de terre, juſqu'à réduction de 9 ou 10 onces, enſuite j'ai paſſé la décoction au travers d'un linge. La décoction étoit trouble, mucilagineuſe, colante entre les doigts, & d'un goût douçâtre.

toutes les parties huileuses & grasses, que la semence du treffle laisse à l'extérieur, avant de les porter dans la couleur de l'indigo.

Il y a lieu de croire que la semence du treffle rouge n'est pas la seule qui ait la propriété de teindre en jaune & en verd; car il est très-vraisemblable qu'il y a d'autres substances, douées de la même propriété, & qui peuvent être employées avec autant d'avantage dans la teinture: entr'autres la semence de la luzerne (*medicago sativa*, Lin.) m'a donné les mêmes résultats que la semence du treffle rouge, en la soumettant aux mêmes expériences.

LETTRE

DE M. PAJOT DE CHARMES,

A MM. LES AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

SUR LE BRIQUET PHYSIQUE.

MESSSIEURS,

Tout le monde connoît les difficultés que l'on éprouve pour faire prendre feu aux allumettes, lorsqu'on les plonge dans les flacons des nouveaux briquets physiques qui contiennent du phosphore humide; on est réduit, comme l'on sait, à gratter la surface de ce phosphore, à essuyer les parois intérieures du flacon, &c. Voici un moyen bien simple de parer à cet inconvénient. Il suffit de plonger, comme à l'ordinaire, l'allumette soufrée dans le flacon, en lui faisant toucher le phosphore; on la frotte ensuite vivement deux à trois coups sur un morceau d'amadou, & dans l'instant l'allumette & l'amadou s'enflamment. J'ai pensé qu'il pourroit être utile de faire connoître cette petite méthode dont je me suis constamment bien trouvé; si vous le jugez de même, je vous prie de vouloir insérer la présente Lettre dans votre prochain Journal.

J'ai l'honneur d'être, &c.

ANALYSE

D'une Mine de Plomb terreuse combinée avec les Acides arsenical & phosphorique de Rosiers, près la Mine de Roure en Auvergne :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie, par M. SAGE.

CETTE mine d'un jaune verdâtre se trouve déposée par couches mammelonnées, sur du quartz coloré en brun par de la chaux de fer. Cette mine de plomb terreuse offre quelquefois de petits cristaux prismatiques hexaëdres (1).

Sa pesanteur spécifique est plus considérable que celle de la mine de plomb verte.

La mine de plomb terreuse combinée avec les acides arsenical & phosphorique, differe de celle dont j'ai fait mention dans le supplément à la description méthodique du cabinet de l'Ecole Royale des Mines, N°. 281., en ce que celle-ci est plus jaune, est presque pulvérulente, & se trouve à la surface de la galène. Cette mine de plomb terreuse & arsenicale de Bourgogne differe de celle de Rosiers, en ce qu'elle ne contient que de l'acide arsenical combiné avec la chaux de plomb, tandis que celle d'Auvergne contient en outre de l'acide phosphorique.

L'acide arsenical se trouve aussi quelquefois avec l'acide vitriolique dans la même mine, comme je l'ai fait connoître il y a quelques années dans un Mémoire que j'ai lu à l'Académie dans lequel j'ai donné l'analyse d'une mine de plomb & d'antimoine terreuse de Bonvillars en Savoie. Cette mine se trouve en masses irrégulières d'un jaune brun, couleur qu'elle doit à du fer.

La mine de plomb terreuse, arsenicale & phosphorique de Rosiers, étant exposée sur un charbon à l'action du feu du chalumeau, se fond, bouillonne, s'étend & fait un bruit semblable à la friture, il s'en dégage de l'arsenic sous forme de vapeurs blanches. On trouve quelques globules de plomb sur le charbon & une portion de la même mine qui ne s'est pas réduite. Les expériences subséquentes feront connoître que c'est la portion de chaux de plomb qui s'y trouve combinée avec l'acide phosphorique. En effet cette espèce de mine refuse de se réduire au chalumeau

(1) Cette mine m'a été donnée par M. de Larbre qui la tenoit de M. Angevin, directeur de la mine de Pontgibaut.

sur le charbon pénétré de feu, elle y brille d'un éclat phosphorique, & laisse un bouton blanchâtre, opaque & poliédre.

La mine de plomb blanche exposée au feu du chalumeau fait effervescence, & se réduit aussi-tôt comme les autres chaux de plomb.

Les cristaux de plomb en prismes hexaëdres verdâtres qu'on trouve dans la mine de plomb terreuse arsenicale de Rosiers contiennent autant d'acides arsenical & phosphorique que la mine en masse irrégulière. Cet acide arsenical n'influe pas sensiblement sur la forme de ces cristaux de plomb, puisqu'elle est la même que celle des cristaux de mine de plomb verte qui ne contiennent que de l'acide phosphorique combiné avec la chaux de ce métal.

L'essai des mines au chalumeau sert à décider le docimasiste sur la manière dont il doit procéder à l'analyse d'un minéral, mais ce moyen n'est qu'indicatif, & ne peut servir à faire connoître les quantités des diverses substances qu'il contient.

La mine de plomb terreuse, arsenicale & phosphorique de Rosiers étant exposée à un degré de feu propre à la faire rougir, ne décrépite point, ne perd ni de son poids, ni de sa couleur. A un feu très-violent elle fond, & l'acide arsenical s'en dégage sous forme de vapeurs blanches, qui n'ont point d'odeur, la chaux de plomb reste avec l'acide phosphorique sur les parois du creuset, où elle forme un enduit vitreux jaunâtre.

J'ai distillé dans une cornue de verre une partie de mine de plomb terreuse arsenicale avec deux parties de poudre de charbon, il s'est sublimé du régule d'arsenic dans le col de la cornue. Ayant calciné dans un test ce qui restoit, il s'est exhalé de l'arsenic, & quoique j'aie encore ajouté de la poussière de charbon, jusqu'à ce qu'il ne s'exhale plus de vapeurs arsenicales, cependant, si on fond ce résidu avec trois parties de flux noir & un peu de poudre de charbon, on obtient un culot de plomb fragile dans le rapport de cinquante livres par quintal de mine. Celui-ci fondu au chalumeau laisse encore exhaler des vapeurs arsenicales.

Ce plomb ayant été coupellé a laissé une minicule d'argent, le fond de la coupelle étoit d'un jaune pâle, & avoit un petit rebord blanc, produit par du plomb phosphoré.

Pour déterminer ce qui donnoit une couleur brunâtre au résidu de la mine de plomb terreuse arsenicale qui avoit été calcinée avec la poudre de charbon, j'en ai distillé une partie avec trois de sel ammoniac, qui s'est sublimé en entier avec une petite portion d'arsenic. La couleur du sel ammoniac n'a point été altérée; le plomb qui restoit au fond de la cornue, pesoit moitié de la mine qui avoit été employée, & offroit de petits cristaux irréguliers d'un blanc verdâtre : exposés sur un charbon au feu du chalumeau, ils se sont fondus en un grain blanchâtre, opaque, poliëdre qui ne s'est point réduit, ce qui annonce que le plomb s'y trouve combiné avec l'acide phosphorique.

L'alkali volatil mis en digeſtion ſur la mine de plomb terreuſe arſenicale calcinée, ne s'eſt nullement coloré.

Il réſulte de ces expériences que la couleur d'un jaune verdâtre qui eſt propre à cette mine, n'eſt point dû à aucune ſubſtance métallique étrangère au plomb, que l'acide arſenical s'y trouve environ dans la proportion de moitié, & l'acide phoſphorique dans le rapport d'un dixième.

ANALYSE CHIMIQUE

Du Spath peſant, principalement des différentes eſpèces qui ſe trouvent en Suède;

Par M. AFZELIUS ARVIDSON (1).

Article extrait des Annales chimiques de M. CRELL, *par* M. COURET.

LA méthode dont M. *Afzelius* a procédé à l'examen du ſpath peſant, eſt la ſuivante. Après avoir d'abord décrit les marques extérieures qui caractériſent cette ſubſtance, il l'a traitée avec de l'eau, du vinaigre; & enſuite il l'a expoſée au chalumeau, ainſi qu'à la chaleur ſeule, avec addition de la poudre de charbon. On calcine une partie de cette pierre en poudre, avec deux parties & demie d'alkali minéral ſec aéré.

On expoſe le mêlange une heure & demie à un feu de fuſion, ſans cependant faire fondre la matière; la maſſe étant calcinée on la leſſive avec de l'eau (A). On fait bouillir le réſidu avec dix parties de vinaigre diſtillé pendant trois heures (B). Ce qui reſte inſoluble, a été digéré avec de l'acide vitriolique, & enſuite deſſéché par le moyen de l'évaporation. Après cela, on leſſive la maſſe avec de l'eau bouillante (C), & il reſte enfin de la terre vitrifiable pure. La première diſſolution (A) contient la quantité totale de l'acide vitriolique qui ſe trouve dans la pierre qui fait l'objet de l'analyſe. Celui-ci s'en trouve précipité ſous forme de ſpath peſant par l'acète barotique. Dans la deuxième diſſolution (B) on ajoute de l'acide vitriolique qui précipite la terre peſante & calcaire ſous la forme de ſpath peſant, & de ſélénite. Par une ébullition avec cinq cens parties d'eau toute la ſélénite ſe diſſout, & le ſpath peſant reſte au fond.

---

(1) Je crois qu'il eſt inutile de faire mention de l'hiſtoire de cette ſubſtance pierreuſe, par laquelle l'Auteur commence ſon analyſe. *Note du Traducteur François.*

En faisant bouillir la dissolution acide, on obtient des cristaux de vitriol de magnésie si la pierre contient de la terre magnésienne. Dans la troisième dissolution (C), tout le fer, & la terre argileuse s'en trouvent précipités par l'alkali; ou bien on peut encore en séparer le fer, d'abord par l'alkali phlogistiqué, & ensuite la terre argileuse par l'alkali. Après avoir procédé exactement à l'analyse ci-dessus, on peut apprécier au juste les parties constituantes du spath pesant. Les différentes espèces de spath qu'on rencontre en Suède ont été analysées de la même manière.

Spath pesant de Sahlberg.

On en connoît de deux sortes: l'une se trouve dans les montagnes & parmi les terres calcaires. Elle est en cristaux demi-transparens, d'une couleur jaunâtre, & dure à-peu-près comme la pierre calcaire. Leur pesanteur spécifique est de 4,583. Cent parties ont fourni par l'analyse;

Spath pesant pur	79
Sélénite pure	6
Terre vitrifiable pure	3
Terre argileuse & fer	4
Eau	1 ½
Total	93 ½

L'autre espèce se trouve parmi des couches argileuses. Sa forme est inégale & blanche. Sa pesanteur spécifique est de 4,488.
Cent parties ont produit,

Spath pesant pur	66
Sélénite pure	1 ½
Terre vitrifiable pure	10
Terre argileuse & fer	13
Eau	½
Total	91

Près de *Cimbrishamm* dans le Schonen, on trouve une autre espèce de spath isolé, transparent, ayant la forme spathique, composé de lames transparentes, brunâtres, dont la pesanteur est de 4,401.

Cent

Cent parties ont donné,

Spath peſant pur	84
Sélénite pure	5
Terre vitrifiable	7
— argileuſe & fer	1 ½
Eau	½
Total	98

A *Roſawara*, une montagne ſituée dans un endroit nommé *Tornea Lappmark*, on en a trouvé trois ſortes. La première iſolée, ayant des rayons ſpathiques (*textura fibroſa*, *fibris ſpathoſis*), elle eſt demi-tranſparente, & d'une couleur cendrée. Sa peſanteur ſpécifique eſt de 4,532.

Cent parties ont fourni,

Spath pur	58
Sélénite	13
Terre vitrifiable	12
— argileuſe & fer	9
Eau	3
Total	95

La ſeconde eſpèce eſt mêlée avec du verd-de-gris, opaque, & d'une couleur laiteuſe. La peſanteur ſpécifique en eſt de 4,409.

Cent parties ont produit,

Spath pur	71
Sélénite pure	7
Terre vitrifiable	9
— argileuſe & fer	11
Eau	2
Total	100

La troiſième eſt mêlée avec de l'ocre martiale, d'une couleur foncée & rougeâtre. La peſanteur ſpécifique eſt 4,503.

De cent parties on obtient,

Spath pur	73
Sélénite	8
Terre vitrifiable	7
— argileuſe & fer	8
Eau	4
Total	100

Spath peſant de Loos *dans le* Helſingland.

On le trouve dans la mine de Kobolt & de Wiſmuth, & ſouvent mêlé avec ces mines. Il eſt compoſé d'écailles & de particules ſpathiques; ſa couleur eſt griſâtre & demi-tranſparente. La peſanteur ſpécifique, 4,539.

Cent parties produiſirent,

Spath pur	93
Terre vitrifiable	2
— argileuſe & fer	3
Eau	1
Total	99

Près de *Rolſby* dans le *Wermeland*, on trouve deux eſpèces de ſpath dans une mine de fer. La première eſpèce iſolée, eſt groſſiere, d'une forme ſpathique, demi-tranſparente. La peſanteur ſpécifique, 4,518.

De cent parties on obtient,

Spath pur	63
Sélénite	2
Terre vitrifiable	19
— argileuſe & fer	9
Eau	2
Total	95

La ſeconde ſorte eſt mêlée de particules martiales, & de ſpath fuſible; elle a la forme du précédent, & eſt noirâtte. Peſanteur ſpécifique, 4,399.

Cent parties ont donné,

Spath pesant pur	59
Sélénite	7
Terre vitrifiable	20
— argileuse & fer	11
Eau	3
Total	100

A *Ansioberget* dans le Westmanland, on trouve dans une petite gangue du spath pesant isolé, attaché sur de la pierre calcaire, & aux pyrites martiales. Le tissu est écailleux, la couleur blanche. Pesanteur spécifique, 3,892.

Cent parties ont rendu,

Spath pesant pur	55
Sélénite	5
Terre vitrifiable	18
— argileuse & fer	16
Eau	4
Total	98

A Hassasen, dans le Wermeland, on trouve du spath pesant isolé, dans une mine d'argent, souvent sous une forme pulvérulente, quelquefois sous une forme spathique, & de couleur rougeâtre. La pesanteur spécifique est 4,333.

Par l'analyse on obtient de 100 parties,

Spath pesant	80
Terre vitrifiable	2
Sélénite	3
Terre argileuse & fer	3
— calcaire aérée	8
Eau	2 $\frac{1}{2}$
Total	98 $\frac{1}{2}$

Près de *Wingnas*, dans un endroit nommé *Dal*, il se trouve du spath pesant, souvent mêlé avec de la chaux de cuivre, dans une montagne composée de terre calcaire, d'argile & de terre vitrifiable. La

pesanteur spécifique est 4,391. La cassure de ce spath est d'un grain fin & hexaëdre, d'une couleur rougeâtre, & opaque.

Par la décomposition 100 parties ont produit,

Spath pesant pur........	71
Sélénite..............	11
Terre vitrifiable.........	13 $\frac{1}{2}$
— argileuse & fer......	$\frac{1}{2}$
Eau.................	4
Total...........	100

Afin de comparer ces différentes espèces des spaths pesans de Suède avec la pierre d'Italie & de Boulogne, M. Afzelius a analysé aussi cette pierre; on la trouve dans un endroit nommé *Monte Paterno*, elle n'est accompagnée d'aucune mine; sa forme est spathique, brillante dans sa cassure, demi-transparente.

La pesanteur spécifique est 4,483, & donne par l'analyse,

Spath pesant pur........	62
Sélénite..............	6
Terre argileuse.........	14 $\frac{1}{4}$
— vitrifiable..........	16
— martiale...........	$\frac{1}{4}$
Eau.................	2
Total...........	101

LETTRE

DE M. L'ABBÉ HERVIEU,

Professeur de Philosophie à Falaise,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR UNE NOUVELLE MACHINE PNEUMATIQUE.

MONSIEUR,

J'ai lu dans votre Journal de Physique du mois de mai dernier, la description d'une nouvelle machine pneumatique très-ingénieuse, de

l'invention de M. Cazalet. La perfection de ses effets la rend de beaucoup préférable aux machines ordinaires; mais il est fâcheux que l'embarras des tuyaux, la nécessité d'un troisième étage, si on se sert d'eau, la cherté du mercure, si on le substitue à l'eau, en bornent l'usage à un petit nombre de circonstances. Il seroit sans doute intéressant qu'on pût la débarrasser de l'attirail incommode nécessaire pour opérer avec l'eau sans diminuer ses effets. Il m'est venu à ce sujet une idée que je prends la liberté de vous communiquer, quoique je n'aie pas l'honneur de vous connoître autrement que par vos Ouvrages.

M. Cazalet opère le vuide sous le récipient de sa machine en évacuant un ballon fort grand, plein d'eau purgée d'air par l'ébullition, & lutté au-dessous de la platine, sans que l'air puisse y entrer; & pour produire cette évacuation il a recours à des tuyaux de trente-trois à trente-quatre pieds de hauteur. Ne pourroit-on pas produire le même effet, mais beaucoup plus commodément par l'action du feu, comme cela a lieu dans l'expérience de l'éolipile? Pour cela il faudroit substituer au ballon dont se sert M. Cazalet, un vase métallique d'une capacité à-peu près égale. En lui donnant une forme convenable on pourroit le visser à une douille fixée au-dessous de la platine, & par le moyen d'un robinet ouvrir ou fermer sa communication avec le récipient. Il faudroit encore adapter vers le bas de ce vase un tube métallique recourbé, qui s'éleveroit à-peu-près jusqu'à la hauteur de la platine, afin que le vase étant plein, & le robinet dont ce tube doit être muni ouvert, l'eau ne s'écoulât pas par son propre poids. Cela posé, il est clair que si après avoir rempli le vase d'eau bien bouillie, fermé le robinet supérieur & ouvert celui du tube, on l'expose à l'action du feu, les vapeurs qui s'élèveront se condensant au haut du vase, réagiront sur l'eau & la chasseront avec violence par le tube sans que l'air puisse y entrer. Lorsqu'on s'appercevra que presque toute l'eau sera écoulée, on fermera le robinet & on laissera refroidir le vase afin de condenser les vapeurs qu'il contient; si après cela on ouvre le robinet par lequel il communique avec le récipient, l'air de celui-ci passera aussi-tôt dans le vase. Si après la première opération le vuide n'est pas aussi parfait qu'on le desire, il sera facile de la réitérer.

Comme le jet d'eau qui auroit lieu dans cette circonstance pourroit incommoder, voici un moyen facile de s'en débarrasser, c'est de donner plus de longueur au tube, & de le recourber une seconde fois à-peu-près au niveau de la platine, afin d'en amener l'extrémité dans un vase disposé à recevoir l'eau de l'expérience.

Lorsque les substances, qu'on voudra éprouver dans le vuide, ne seront pas altérables dans l'eau, on pourra par une seule opération produire un vuide presque total. Il suffira de remplir le récipient aussi bien que le vase, d'eau purgée d'air, & d'opérer comme ci-dessus; car pour lors toute l'eau du récipient tombant dans le vase inférieur, & l'air qui se dégagera de la

ſubſtance en expérience, ſe répandant en partie dans le vaſe que l'eau du récipient n'aura pas rempli, il n'en reſtera preſque point ſous le récipient.

Je ſuis, &c.

A Falaiſe, ce 28 Juin 1789.

MÉMOIRE

Sur la régénération de quelques parties du corps des Poiſſons;

Par M. BROUSSONET.

DANS certaines claſſes d'animaux on voit quelques parties ſuſceptibles de mouvement ſe reproduire après avoir été détruites; mais cette force reproductive eſt bien moins ſenſible dans les êtres animés dont l'organiſation eſt plus parfaite, que dans ceux qu'une organiſation moins compliquée ſemble rapprocher davantage des végétaux.

Dans le grand nombre des expériences qui ont été faites pour prouver la poſſiblilité de la régénération de diverſes portions d'un même animal, il en eſt ſans doute dont on a droit de ſe méfier; & il eſt arrivé plus d'une fois peut-être qu'en croyant faire pluſieurs portions d'un même individu, on a diviſé ſeulement l'habitation commune à pluſieurs, qui reſtant entiers dans chaque portion ont réparé leur demeure. Mais de nombreuſes obſervations ne laiſſent aucun doute ſur la reproduction de certains organes dans les animaux marins, dans les vers de terre, les limaçons; & un grand nombre d'autres eſpèces de ces mêmes familles. Les parties mêmes que nous regardons comme eſſentielles à la vie, telles entr'autres que la tête, renaiſſent dans ces animaux après avoir été enlevées. Ce phénomène paroît bien ſurprenant au premier coup-d'œil, parce que de nombreux exemples nous ont accoutumés à regarder cet organe comme abſolument indiſpenſable à l'exiſtence des animaux, quoique l'expérience nous apprenne qu'il leur eſt d'autant moins eſſentiel que ceux-ci ont une organiſation moins parfaite. La tortue dont les diverſes parties préſentent dans leur ſtructure moins de perfection que celle des animaux à ſang chaud, vit ſouvent près de deux mois après qu'on lui a enlevé la tête.

Les parties qui offrent des exemples de ces ſortes de régénération ſont dans la plupart des animaux molles, d'une ſubſtance homogène, & preſque ſemblable à celle du reſte du corps. Elles ſe reproduiſent peu-à-peu comme les ongles, les cornes, &c. Dans les animaux à ſang

chaud, ce qui doit nous faire regarder comme bien extraordinaire la nouvelle formation de parties composées de substances dures & molles & formées de plusieurs articulations.

Cette régénération de parties articulées a été observée dans des animaux de deux ordres bien différens. Les uns, tels que les écrevisses, ont le squelette à l'extérieur, c'est-à-dire, que leurs parties molles sont recouvertes par une substance dure. Dans les autres au contraire, tels que le lézard, la salamandre, &c. le squelette est à l'intérieur, la charpente osseuse est recouverte par les parties molles.

On sait que les écrevisses dont les parties sont jointes au corps par des articulations très-déliées, sont sujettes à les perdre, mais qu'il leur en pousse de nouvelles au bout de quelques semaines.

La reproduction des pattes de la salamandre a été suivie dans le plus grand détail par deux observateurs les plus distingués de notre siècle, M. Bonnet & M. Spallanzani. Nous leur sommes redevables d'un grand nombre de découvertes sur un des points les plus curieux de la physiologie. Mais la régénération des parties articulées n'avoit point encore été examinée dans les poissons, genre d'animaux bien différens de ceux qui ont été déjà observés, & dont le sang n'est jamais qu'à deux ou trois degrés au-dessus de la température de l'élément dans lequel ils vivent.

J'ai coupé à plusieurs poissons des portions de leurs différentes nâgeoires. J'ai répété ces expériences à diverses époques, & j'ai toujours vu ces parties se reproduire peu-à-peu. Il m'a paru seulement qu'elles repoussoient plus vîte dans les poissons les plus jeunes & dans quelques espèces plutôt que dans d'autres.

J'ai enlevé une portion des nâgeoires de quelques poissons dorés de la Chine, & dès le troisième jour j'ai apperçu sur les bords coupés une espèce de bourrelet blanchâtre: le huitième jour ce bourrelet s'étoit sensiblement étendu, & il ne tarda pas à devenir une membrane qui n'avoit d'abord qu'une ligne de largeur. Cette membrane étoit plus épaisse que celle qui formoit la base des nâgeoires; mais à mesure qu'elle s'étendoit, elle s'amincissoit & devenoit transparente. Au bout de trois mois on distinguoit les rudimens des rayons osseux destinés à soutenir la membrane. Ils paroissoient être une continuation des osselets de la base. Ils n'étoient formés d'abord que par une espèce de gelée.

J'ai coupé à un poisson doré de la Chine la nâgeoire droite de la poitrine. Dans l'espace de huit mois, cette partie étoit devenue presqu'aussi grande que la gauche à laquelle je n'avois pas touché. J'ai répété la même opération sur les nâgeoires du ventre; le résultat a toujours été le même. Il est vrai que quoique les nouvelles nâgeoires fussent aussi grandes que leurs antagonistes, elles sont restées quelque tems blanches & moins transparentes que les autres.

J'ai fait des sections obliques transversales, en un mot dans tous les sens

ſur la nâgeoire de la queue de différens poiſſons. Les parties coupées ſe ſont conſtamment régénérées au bout d'un certain tems. Les poiſſons ſoumis à ces expériences perdoient l'équilibre, & leur faculté progreſſive devenoit moindre, à meſure que je leur coupois les nâgeoires ; ils ne parvenoient à reprendre leur poſition naturelle qu'après que ces parties avoient été réintégrées.

J'ai coupé à quelques poiſſons toutes les nâgeoires auſſi près du corps qu'il m'a été poſſible. Ces animaux ne pouvoient plus ſe tenir horiſontalement dans l'eau. Leur tête étoit penchée vers le fond du vaſe ; ils vacilloient toujours, & ils ne parvenoient qu'avec effort à reprendre une poſition horiſontale. Leurs nâgeoires ſont revenues très-lentement.

Les mêmes ſections ayant été répétées ſur pluſieurs poiſſons, j'ai toujours obtenu à-peu-près les mêmes réſultats. Dans une carpe dont le bord des nâgeoires avoit été rongé par de petits poiſſons, de manière que ces parties paroiſſoient frangées, j'ai vu au bout de quelques mois les bords redevenir parfaitement unis.

J'ai remarqué que les nâgeoires ſe réparoient d'ordinaire plus ou moins promptement, ſuivant qu'elles étoient plus ou moins utiles à l'animal. M. Spallanzani a fait une obſervation analogue à celle-ci ſur les vers de terre, dont il a vu conſtamment la tête repouſſer plutôt que la partie poſtérieure du corps ; de même dans les poiſſons la nâgeoire de la queue, la plus utile de toutes les nâgeoires, puiſqu'elle ſert à faire exécuter preſque tous les mouvemens, a été formée plus promptement que celles du ventre ou de la poitrine, & celles-ci, qui ſont deſtinées à ſoutenir le poiſſon à une même hauteur, & à favoriſer les mouvemens latéraux, ont été beaucoup plutôt rétablies que celles du dos, dans leſquelles je pouvois à peine diſtinguer les nouveaux rayons ſept mois après les avoir coupés.

La membrane qui forme les premiers rudimens des nâgeoires a différens degrés d'épaiſſeur ſuivant les diverſes eſpèces de poiſſons. Elle eſt compoſée de deux feuillets entre leſquels ſe trouvent logés les oſſelets ou rayons formés quelquefois d'une ſeule pièce dure & piquante, & le plus ſouvent de pluſieurs parties oſſeuſes intimement unies entr'elles par une ſubſtance cartilagineuſe.

Pour que les nâgeoires puiſſent repouſſer, il faut qu'il reſte une partie des oſſelets. Si cette portion étoit entièrement détruite, de nouvelles nâgeoires ne prendroient pas la place des premières. C'eſt ce que j'ai obſervé ſur pluſieurs poiſſons auxquels les nâgeoires dorſales & une partie du dos avoient été enlevées, & à la place deſquelles il s'étoit formé une ſimple ſuture.

Quoique les poiſſons ſe paſſent difficilement de ces organes, ils parviennent à ſuppléer ceux qui leur manquent par ceux qui leur reſtent encore. J'ai vu des poiſſons aſſez gros vivre pluſieurs années, quoiqu'ils fuſſent

fussent privés de la moitié du corps, c'est-à-dire, de la partie qui s'étend depuis l'anus jusqu'à la queue.

On a comparé les aîles des oiseaux aux nâgeoires des poissons, & les plumes aux rayons de ces parties; mais il y a une très-grande différence entre ces organes relativement à la manière de se reproduire. On sait que les plumes ne repoussent point lorsqu'elles ont été coupées.

Dans presque tous les poissons les osselets de la nâgeoire de la queue sont très-forts & très-multipliés. Si on compare le nombre de ces pièces osseuses avec celui des os des pattes d'une salamandre, on verra qu'il est bien plus considérable. A la vérité il y a entre ces organes de grandes différences, sur-tout relativement à la manière dont ces diverses parties dures s'articulent entr'elles.

Si la membrane qui forme les nâgeoires a été déchirée suivant la direction des osselets, les deux portions se rejoignent, & forment une espèce de suture qui s'efface peu-à-peu. On trouve souvent des poissons qui ont plusieurs de ces sutures à leurs nâgeoires, sur-tout à celles du dos.

Cette faculté régénératrice des nâgeoires est d'autant plus utile aux poissons, que ces parties sont continuellement exposées à être déchirées ou coupées, soit par le choc des différens corps, soit par les dents des animaux. Leur accroissement d'ailleurs m'a toujours paru très-lent; mais il y a tout lieu de croire qu'il est plus prompt dans les individus qui sont dans un état de liberté.

Mon but dans cette simple observation a été de présenter un fait qui m'a paru pouvoir être de quelqu'utilité à la physiologie, & d'offrir une nouvelle preuve de la multiplicité des ressources de la nature, lorsqu'il s'agit de rendre aux corps organisés le premier état de perfection que les causes secondes leur avoient fait perdre.



MÉMOIRE

Sur la meilleure manière de faire la composition des Miroirs des Télescopes, avec les méthodes qu'il convient de suivre tant pour les jetter en fonte, les travailler & les polir, que pour leur donner la forme parabolique;

Par M. JEAN EDWARDS:

Extrait du Nautical-Almanac *de* 1787, *publié par ordre du Bureau des Longitudes, & traduit de l'Anglois, par M.* THULIS, *de l'Académie de Marseille.*

LES méthodes qu'on emploie ordinairement pour fondre, travailler & polir les miroirs des télescopes étant parfaitement bien connues des ouvriers, & ayant été traitées de la manière la plus satisfaisante dans l'Optique de Smith, & par M. Mudge dans les *Transactions Philosoph.* vol. LXVII, part. Ire, je ne m'y arrêterai pas: j'ajouterai seulement quelques observations qui m'appartiennent, l'expérience m'ayant appris qu'elles valoient beaucoup mieux que les méthodes indiquées par ces auteurs.

J'ai construit quelques télescopes qui ont été examinés par M. Maskeline, Astronome du Roi: il a trouvé qu'ils étoient fort supérieurs en clarté (1), & qu'ils ne le cédoient point, à tout autre égard, aux télescopes de même grandeur, construits par les meilleurs artistes de Londres.

De la meilleure composition pour les Miroirs des Télescopes.

Pour ne point m'arrêter trop long-tems sur cet objet, il convient peut-être d'avertir mes Lecteurs que j'ai fait des expériences sur les métaux & les demi-métaux suivans, dans la vue de découvrir une composition pour

(1) La couleur naturelle des objets n'est point du tout altérée avec les télescopes de M. Edwards, bien différens des télescopes ordinaires qui leur donnent une teinte sombre & *cuivrée*. J'ai trouvé, par une expérience fort exacte, qu'ils ont autant de clarté que les lunettes achromatiques à triple objectif, tant à égalité d'ouverture que de grossissement, d'autant plus qu'il faut, pour produire le même effet, que l'ouverture d'un télescope ordinaire de réflexion soit à celle d'une lunette achromatique comme 8 : 5. *Signé*, Nevil Maskelyne.

les miroirs, qui pût réfléchir la plus grande quantité de lumière, & qui fût capable de recevoir, par conséquent, le plus beau poli. Je les ai combinés de différentes manières & les ai travaillés & polis. Les métaux & les demi-métaux que j'ai soumis à l'épreuve, sont l'argent, la platine, le fer, le cuivre rouge, le cuivre jaune, le plomb & l'étain; l'antimoine crud, le régule d'antimoine, le régule martial d'antimoine, l'arsenic, le bismuth, le zinc, & l'antimoine combiné avec le *cawk-Stone* (1).

Après les avoir combinés de diverses manières (*voyez* l'Appendix); je trouvai que 32 onces de cuivre rouge, 15 ou 16 onces d'étain en grain & un peu de cuivre jaune & d'arsenic (2), savoir, une once de chacun, formoient un métal capable, après avoir été bien poli, de réfléchir beaucoup plus de lumière qu'aucun de ceux qui, jusqu'à présent, ont été offerts au Public. Lorsque je dis qu'il faut 15 ou 16 onces d'étain sur 32 de cuivre rouge, j'entends que cette proportion ne sera pas toujours la même exactement, parce qu'il faudra plus ou moins d'étain pour saturer le cuivre suivant le degré de pureté que celui-ci aura. Il conviendroit, avant toutes choses, de purifier ce dernier métal autant qu'il est possible. Un peu d'expérience fera connoître, avec précision, le point de saturation du cuivre, attendu que la composition paroîtra, étant cassée, aussi brillante que le verre & ressemblera beaucoup au mercure. Voici la méthode que je suis: je fonds 32 onces de cuivre rouge, j'y ajoute 15 onces d'étain fondu, & je verse le mêlange dans une lingotière. J'ajoute ensuite une petite quantité connue d'étain à une autre quantité, aussi connue, de la composition, & de cette manière, je parviens aisément, moyennant un petit nombre d'essais, au point de saturation complette, & au plus grand degré de perfection. Ayant donc déterminé la quantité d'étain ajoutée à la quantité connue de composition, j'ajoute au total, mis en fusion, la quantité proportionnelle d'étain, lorsqu'il s'agit de refondre la composition. Ainsi, s'il a fallu ajouter un quart d'once d'étain sur une livre de composition pour donner à celle-ci le plus bel éclat (3), il faudra lorsque le métal aura été mis une seconde fois en fusion, pour couler le miroir, que j'ajoute une once d'étain sur quatre livres de composition, faite suivant la proportion de 32 onces de cuivre rouge

---

(1) *Voyez* dans les *Transactions Philosophiques*, N°. cx, une expérience très-curieuse sur le *cawk-stone* & l'antimoine.

(2) Si l'on ajoute une once d'argent à cette composition, le métal en sera meilleur & beaucoup plus blanc.

(3) Si l'on ajoute une trop grande quantité d'étain, 17 onces, par exemple, sur 32 de cuivre, la composition ne sera point brillante, étant cassée, mais d'un gris bleu & d'une couleur matte. Si l'on augmente encore cette quantité, le métal deviendra presque noir.

ſur 15 onces d'étain. On doit ajouter l'arſenic à la ſeconde fonte, c'eſt-à-dire, lorſque le miroir eſt prêt à être coulé, attendu que la chaleur du mélange, dans la première fonte (1), eſt aſſez forte pour volatiliſer la plus grande partie de l'arſenic. Cette méthode a ſur-tout pour objet de prévenir l'action de l'arſenic ſur les miroirs. Il eſt aſſez ſingulier que l'arſenic ait été ſi leſtement proſcrit par les fondeurs, que les auteurs (2) qui ont écrit ſur ces matières, n'en aient fait aucune mention, quoique M. Iſaac Newton en ait recommandé particulièrement l'uſage dans le cas dont il s'agit. Je croirois qu'on n'a abandonné l'arſenic qu'à cauſe des vapeurs déſagréables qu'il exhale lorſqu'on l'introduit dans le creuſet où eſt le mélange de matière fondue, ce qui pourroit produire de funeſtes effets ſur celui qui reſpireroit (3) ces vapeurs. La ſeule précaution qu'il y ait à prendre, pour s'en garantir, conſiſte à piler l'arſenic groſſièrement, à l'introduire dans le creuſet avec des pincettes après l'avoir plié dans du papier, à retenir ſon haleine, tandis qu'on le remue avec une ſpatule de bois, & à ſe tenir un peu à l'écart jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de vapeurs s'élever du creuſet. Alors le métal eſt prêt à être verſé dans les moules. Le grand mérite de l'arſenic, employé dans cette compoſition, eſt de rendre le métal plus compacte, & ſur-tout beaucoup plus beau, comme on peut s'en aſſurer en comparant entr'elles les deux compoſitions faites avec ou ſans arſenic. Pour l'ordinaire je trouve qu'une once (4) d'arſenic ſuffit ſur une livre de métal. Cependant on peut en employer une plus grande quantité ſans aucun déſavantage tant pour la beauté que pour la dureté du métal; mais alors il ſera ſujet à ſe ternir, s'il reſte expoſé à l'air pendant quelque tems. Je puis aſſurer que les miroirs des téleſcopes ne ſe terniſſent ordinairement, lorſqu'ils ſont ſouvent expoſés à l'air, que parce que la quantité de cuivre qui eſt entrée dans leur compoſition n'étoit pas ſuffiſamment ſaturée, & que l'acide contenu dans l'air, par ſon action ſur le cuivre, ſépare celui-ci de l'étain

---

(1) M. Iſ. Newton fondoit d'abord le cuivre, enſuite il y ajoutoit l'arſenic, & en dernier lieu l'étain, parce qu'il n'ignoroit pas ſans doute, que l'étain ne reſte que très-peu de tems en état de fluidité. Il eſt certain que M. Newton ajoutoit l'arſenic au cuivre fondu; mais comme il ſavoit parfaitement bien qu'il s'en volatiliſe une grande partie, il en mettoit une forte quantité, ſavoir une partie ſur ſix parties de cuivre.

(2) *Voyez* l'Optique de David Grégori, par Brown & Deſaguliers, pag. 219, ou les *Tranſact. Philoſoph.* N°. LXXXI.

(3) Deux perſonnes fort habiles & très-verſées dans la phyſique expérimentale & la chimie, m'ont aſſuré que les vapeurs de l'arſenic ne peuvent nuire en aucune manière, lors même qu'elles ont une odeur d'ail très-forte. *Nevil Maskeline.*

(4) Une once d'arſenic agira cependant aſſez ſur trois livres peſant de métal pour que l'air ne puiſſe jamais le ternir.

& rend le miroir terne & obſcur ; outre la grande perte de lumière qui en réſulte, il arrive encore de-là que les téleſcopes ordinaires font paroître les objets d'un rouge ſale ou d'une couleur jaunâtre. Les miroirs conſtruits ſuivant la méthode que j'indique ne ſeront point ſujets à cet inconvénient ; car, comme le cuivre ſera complettement ſaturé, l'air ne pourra agir ſur lui en aucune façon. Cependant je ne dois point paſſer ſous ſilence une précaution dont il faut uſer dans la fonte de cette compoſition. Cette précaution conſiſte à fondre d'abord le cuivre, en le rendant auſſi fluide qu'il eſt poſſible ; à y ajouter enſuite le laiton & l'argent, & à fondre le tout au moyen du *flux* noir ordinaire compoſé de deux parties de tartre & d'une partie de nitre, ou en remuant le mêlange, auſſi liquéfié qu'il eſt poſſible, avec une ſpatule de bois de bouleau. On ajoutera enſuite l'étain, & l'on coulera la matière après l'avoir remuée une ſeule fois ; car ſi on la laiſſoit trop long-tems ſur le feu, après avoir ajouté l'étain, elle ſeroit toujours poreuſe, quoique refondue enſuite au moindre degré de chaleur. Comme je m'étois apperçu que cela arrivoit conſtamment, je conjecturai que le métal ſeroit beaucoup plus compacte & plus exempt de pores, ſi l'étain ne demeuroit dans un état de calcination que le moins de tems poſſible. L'expérience a confirmé, ſur ce point, mes conjectures, & je trouve maintenant que pour faire cette compoſition, avec le plus grand avantage, il faut réduire le cuivre au plus grand état de fluidité, en employant le *flux* noir, fondre l'étain dans un creuſet ſéparé, retirer les deux creuſets du feu, & verſer l'étain fondu dans le cuivre liquéfié ; remuer, tout de ſuite, le mêlange avec une ſpatule de bois, & le verſer immédiatement après dans une grande quantité d'eau froide. Le contact ſubit de l'eau diviſe la maſſe fondue en un nombre infini de petites parties qu'elle refroidit en un inſtant, & empêche, par ce moyen, que l'étain ne ſe calcine, du moins d'une manière ſenſible. J'ai toujours reconnu en ſuivant cette méthode, qu'à la ſeconde fonte, la compoſition étoit entièrement exempte de pores, lors même que je n'avois point employé d'arſenic. Cependant celui-ci la rendoit beaucoup plus compacte, ſpécifiquement plus peſante (1), & en même-tems plus brillante & plus belle. Au contraire, en mettant l'étain dans le fond du creuſet & le cuivre au-deſſus (ce qui m'eſt arrivé fréquemment) celui-ci fondra à un très-petit degré de chaleur, au lieu qu'il en exigera un très-grand en le mettant ſeul dans le creuſet. Lorſque j'employai cette méthode pour la première fois, je crus en avoir découvert une très-facile pour fondre le cuivre, & par conſéquent avoir fort perfectionné la méthode ordinaire. Comme M. Mudge attribue les pores du métal à la calcination de l'étain

(1) La peſanteur ſpécifique de la compoſition ſans-arſenic eſt de 8,78 ; avec l'addition d'une once d'arſenic ſur une livre de métal elle eſt de 8,89.

produite par la grande chaleur du cuivre en fuſion, je m'attendois à trouver le métal, fait ſuivant le procédé ci-deſſus, tout-à-fait exempt de pores, ſur-tout à la ſeconde fonte, attendu que la chaleur étoit conſidérablement moindre que ſi le cuivre avoit été fondu en premier lieu tout ſeul. Cependant il s'eſt toujours trouvé extrêmement poreux; & même beaucoup plus qu'il ne l'étoit auparavant. Pendant quelque tems je ne pus en découvrir la cauſe, l'idée ne m'étant pas venue que le métal n'y étoit ſujet que parce que l'étain reſtoit trop de tems en fuſion, ſur le feu, & par conſéquent dans un état continuel de calcination. J'attribuai à une multitude de cauſes la poroſité des miroirs que j'avois faits avec cette compoſition, juſqu'à ce que, fatigué de faire des expériences & de tirer des conjectures, je me fuſſe déterminé à fondre d'abord le cuivre & enſuite l'étain, comme je le faiſois avant d'être parvenu à la méthode que j'ai imaginée. Il en réſulta que le métal fut infiniment plus compacte & beaucoup moins poreux. En fondant le cuivre le premier & en y ajoutant enſuite l'étain, je découvris bientôt que plus ce dernier métal demeuroit ſur le feu, plus la compoſition étoit poreuſe, & que plus je le verſois promptement, après avoir ajouté l'étain, plus elle étoit compacte & exempte de pores. Ces obſervations me déterminèrent à eſſayer ce qui réſulteroit de l'addition de l'étain fondu au cuivre fondu, & du refroidiſſement immédiat de toute la maſſe; & cela dans la vue d'empêcher la calcination. L'expérience confirma mes conjectures, & je reconnus bientôt qu'en verſant, dans de l'eau froide, toute la maſſe fondue, après l'avoir bien remuée pour faciliter la mixtion, le métal étoit toujours, à la ſeconde fonte, beaucoup plus compacte, plus beau & plus blanc que je ne l'avois obtenu par aucun autre procédé. Je ne puis m'empêcher de citer un fait qui prouve, ſans réplique, la propriété qu'a l'arſenic de rendre le métal beaucoup plus compacte, & par conſéquent beaucoup moins poreux. Toutes les fois que je formois la compoſition en fondant enſemble le cuivre & l'étain dans le même creuſet, le métal étoit toujours rempli de pores, comme je l'ai déjà fait obſerver. Néanmoins, quoique je le fondiſſe fréquemment enſuite, & que je ne lui donnaſſe que le degré de chaleur qui étoit préciſément néceſſaire pour le mettre en fuſion, s'il m'arrivoit alors d'ajouter à ce même métal poreux, une petite quantité d'arſenic, ſavoir, une once ſur une livre de métal, il ſe bonifioit à un tel point que j'en étois étonné: il devenoit beaucoup plus dur qu'auparavant, & ſans comparaiſon beaucoup moins poreux. Je n'ai cité ce fait, que chacun peut vérifier aiſément, que pour montrer le grand avantage qu'il y a d'employer une petite quantité d'arſenic, pour rendre le métal plus compacte, & infiniment plus blanc, comme l'obſerve très-judicieuſement (1) M. Iſ. Newton. La petite portion de

(1) *Voyez* l'Appendix à l'Optique de Gregory, pag. 219, & les *Tranſact. Philoſoph.* N°. 81.

cuivre jaune qui entre dans cette composition, sert à la rendre moins dure & par conséquent moins cassante. Une petite quantité d'argent rendra le métal plus blanc; mais si l'on en met trop, il sera sujet à être poreux.

Après avoir parlé, d'une manière assez étendue, de tout ce qui est relatif à la composition du métal, ce qui est assurément un article essentiel, je vais traiter de ce qui concerne la fonte.

Manière de jetter en fonte le Miroir.

Le sable le plus propre pour jetter ce métal, & même tous les autres, est un sable fin qui se trouve naturellement mêlé avec de l'argile; mais qui n'en contient qu'autant qu'il en faut pour que ses parties adhèrent entr'elles, lorsqu'il est suffisamment humecté. S'il y a trop d'argile dans le sable, le métal jaillira infailliblement de tous côtés, & quelquefois au grand danger de celui qui opère. Au contraire, si le sable ne contient pas une quantité suffisante d'argile, il ne restera pas dans les chassis, ou ne prendra pas la forme du modèle. Le meilleur sable que je connoisse pour jetter en fonte des miroirs est le sable commun de *Highgate*, près de Londres, lequel est généralement employé par les fondeurs de cette ville. On ne doit le mouiller que très-peu; mais le bien battre sans le rendre trop dur. Les chassis seront, au moins, de deux pouces plus larges que le miroir qu'on veut y couler; car si le sable n'a pas une bonne épaisseur tout autour du miroir, il se desséchera inégalement par la chaleur du métal, ce qui occasionnera des gerçures par lesquelles la matière sortira des chassis. Il seroit plus à propos de faire le modèle en cuivre jaune ou en étain dur que de le faire en bois, soit parce qu'un modèle de métal se dépouillera mieux du sable, soit parce qu'il ne se déjettera point. Le modèle doit être un peu plus large & un peu plus épais que le miroir, attendu que la matière en sortant de la fonte est toujours un peu moindre que le modèle; ce qui provient de la petite contraction qu'elle éprouve en se refroidissant. Comme ma composition est, sans contredit, la plus dure & la plus cassante de toutes les compositions connues jusqu'à présent, aussi est-elle la plus difficile à jetter. La méthode ordinaire n'est ici d'aucun usage, & ce n'a été qu'après beaucoup de tems que j'ai trouvé un moyen sûr & infaillible de jetter des miroirs dont la surface fût sans défaut: l'humidité du sable les fait fendre ordinairement lorsqu'ils se refroidissent. La seule bonne manière de les jetter est la face en-bas. Le jet ou l'ouverture par laquelle on coulera la matière doit être sur le derrière du miroir, & répondre précisément à son bord; la largeur de cette ouverture, à l'endroit qui touche le miroir, doit être égale, au moins, au demi-diamètre du miroir, & son épaisseur à la moitié de celle de ce même miroir. La partie supérieure du jet doit contenir autant & même plus de matière que le miroir n'en contient.

Je pourrois donner d'excellentes raiſons ſur chaque partie du procédé que je viens d'indiquer, ſi je ne craignois d'abuſer de la patience de mes Lecteurs : il me ſuffit de les aſſurer qu'ils trouveront toujours, dans la pratique, le plus parfait accord avec les règles que je donne ici ; & je crois être fondé à dire qu'on ne pourra réuſſir par aucun autre moyen à jetter des miroirs de cette eſpèce. Lorſque le modèle & le jet auront été retirés du ſable, on pratiquera dans celui-ci, ſur le derrière du moule, au moyen d'un petit fil de fer ou d'une aiguille à tricoter, dix ou douze petits trous ou évents à travers leſquels l'air puiſſe s'échapper lorſqu'on coulera la matière. L'expérience m'a appris que pluſieurs petites ouvertures valoient infiniment mieux qu'une ſeule qui ſeroit fort grande (1). Après avoir refondu le métal, ſur un très-petit feu, on ajoutera la quantité proportionnelle d'arſenic crud réduit en poudre groſſière, & on le remuera bien avec une ſpatule de bois ; dès que les vapeurs ſe ſeront diſſipées, on ôtera le métal de deſſus le feu, on l'écumera, & on y ajoutera une demi-once ou une once de réſine en poudre, ou parties égales de réſine en poudre & de nitre, afin de donner une belle ſurface au métal. On le remuera bien avec un bâton, & on le verſera tout de ſuite dans le moule. Lorſque le jet eſt rempli, frappez tout doucement ſur les chaſſis afin de donner un peu de mouvement au métal. Cette précaution eſt néceſſaire pour prévenir les défectuoſités qui ſe rencontreroient infailliblement ſur le miroir, s'il s'étoit logé quelque bulle d'air près de ſa ſurface. Après que la matière aura reſté quelques minutes dans les chaſſis, c'eſt-à-dire, lorſqu'on jugera qu'elle eſt entièrement figée, ouvrez les chaſſis, tandis que le métal eſt encore rouge (il ne ſe fendra point en cet état, quoiqu'expoſé à l'air, attendu que tous les métaux ſont malléables lorſqu'ils ſont rougis au feu) & ôtez le miroir avec des pincettes en le ſaiſiſſant par le jet, mais ayez ſoin de le tenir la face en-bas pour empêcher qu'il ne ſe déforme. Enſuite, avec un morceau de bois ou de fer, faites ſortir le ſable qui ſe trouve logé dans le trou du miroir, autrement il arrivera que le métal, en ſe refroidiſſant, ſerrera ſi fortement ce ſable que celui-ci obligera le miroir à ſe fendre. Après cette opération, placez le miroir dans un pot de fer avec une certaine quantité de cendres chaudes ou de petite braiſe, de façon qu'il y ſoit enfoncé à une profondeur ſuffiſante. Cette précaution eſt néceſſaire, tant pour recuire le miroir que pour empêcher que l'humidité du ſable ne le faſſe caſſer, ce qui arriveroit

(1) Si l'on fait pluſieurs petites ouvertures au lieu d'une ſeule, le derrière du miroir en ſera beaucoup plus net. De plus, lorſqu'on ne fait qu'une ſeule ouverture le miroir eſt fort ſujet à ſe fendre, en cet endroit, à cauſe de l'affaiſſement qu'il éprouve en ſe refroidiſſant.

infailliblement si on l'y laissoit. Le miroir doit rester dans les cendres jusqu'à ce que le tout soit entièrement refroidi.

On détachera facilement le jet en limant un peu tout autour avec une bonne lime demi-ronde, & en lui donnant ensuite un très-petit coup. Dans cet état le miroir peut être travaillé.

Manière de dégrossir & de former le Miroir.

Il ne faut pour dégrossir le miroir, le former & le polir que deux bassins & une pierre à aiguiser ordinaire. La principale raison qui fait que les artistes ne donnent pas à leurs miroirs une bonne forme, est que, voulant suivre strictement la méthode de MM. Smith & Mudge, ils employent trop de bassins dont les effets se détruisent réciproquement. Si nous étions assez sages pour imiter la nature qui agit toujours de la manière la plus simple, nous parviendrions certainement à un plus grand degré de perfection dans la plupart de nos recherches en mécanique. De plus, les bassins dont les artistes se servent généralement, sont trop grands pour qu'ils puissent donner une figure régulière à leurs miroirs. Les seuls outils dont je me sers consistent en un bassin composé de plomb & d'étain, ou seulement de ce dernier métal (il sert aussi pour polir) & en un bassin formé de quelques pierres fines à aiguiser. Un outil tel que celui qu'indiquent MM. Smith & Mudge est entièrement superflu, il exige beaucoup plus de travail, & nuit plutôt qu'il ne sert. De toutes les méthodes, celle qui me paroît être la meilleure pour dégrossir le miroir, consiste à le travailler (jusqu'à ce qu'il soit tout-à-fait luisant) sur une pierre à aiguiser ordinaire (1) à laquelle on aura donné à-peu-près, par le moyen d'un calibre, la courbure que doit avoir le miroir. L'on se servira ensuite du bassin convexe, fait de plomb & d'étain, dont on vient de parler, pour y travailler le miroir avec de l'émeril fin. Cependant quelque fin qu'il fût, il useroit trop le miroir, si l'on ne prévenoit cet inconvénient par un moyen que j'indiquerai ci-après.

Le bassin doit être elliptique & non circulaire (j'en donnerai tout-à-l'heure la raison) : ses dimensions seront telles que son plus petit diamètre soit égal à celui du miroir, & que son plus grand & son plus petit diamètre soient exactement entr'eux :: 10 : 9. On verra ci-après les raisons qui m'ont déterminé à suivre cette proportion. On trouve dans l'Optique de Smith & dans le volume des *Transact. Philosoph.* déjà cité (page 1) la manière de travailler le miroir sur cet outil, & même sur tous ceux dont on doit ensuite se

(1) On peut, sur le tour, donner facilement à la meule la forme du calibre, en se servant du tranchant d'un barreau de fer, & en la travaillant ainsi jusqu'à ce qu'elle ait exactement la courbure du calibre.

ſervir. Je renverrai mes Lecteurs à ces Ouvrages, n'entendant donner ici que mes propres découvertes. Lorſqu'on eſt parvenu à donner au miroir la figure qu'il doit avoir, il faut alors ſe ſervir d'un baſſin convexe, formé de quelques pierres à aiguiſer du lieu appelé *Edgedon*, dans la province de *Shrop*, ſitué entre *Ludlow* & *Bishop's-Caſtle*. Ces pierres ont le grain fin; elles uſeront facilement le miroir & lui donneront un beau douci. Quant aux pierres bleues que les opticiens emploient ordinairement, elles mordent à peine ſur le métal, & ce feroit une entrepriſe fort laborieuſe que d'amener le miroir au point d'en avoir fait diſparoître, avec ces pierres bleues (1), tous les coups d'éméril; mais avec celles dont j'ai parlé, on peut facilement travailler le miroir & lui donner la véritable forme. Le lit de pierres doit être circulaire, & guère plus grand que le miroir qu'on veut y travailler, ſavoir, $\frac{1}{5}$ de pouce, mais pas davantage, pour un miroir de quatre à cinq pouces de diamètre. Si le baſſin eſt beaucoup plus grand que le miroir, il ne fera que creuſer celui-ci en ſphère d'un plus grand rayon, & le miroir prendra néceſſairement une mauvaiſe forme. Si le miroir & le baſſin ont exactement le même diamètre, le miroir ſera parfaitement ſphérique; mais ſon foyer ſera ſujet à ſe raccourcir de plus en plus, à moins qu'on ne les travaille alternativement l'un ſur l'autre. Il feroit donc mieux que le baſſin fût un peu (2) plus large que le miroir, parce qu'il n'altéreroit point alors le foyer de celui-ci. L'on ne doit pas mettre trop d'eau à la fois ſur le lit de pierre, ou l'on n'aura qu'une méchante figure, comme on pourra s'en convaincre par l'inſpection du miroir, dont l'éclat ſera inégal dans les différentes parties de ſa ſurface. Lorſqu'on eſt parvenu à donner au miroir un très-beau douci & une très-bonne forme, au moyen du lit de pierres, il eſt propre à recevoir le poli; mais avant de donner ma méthode ſur cet article, je dois faire mention de deux obſervations que j'ai omiſes par inadvertance. Le miroir ne doit pas avoir trop d'épaiſſeur, car il ne prendroit pas la forme parabolique qu'on veut lui donner. La meilleure proportion que j'aie trouvée eſt qu'un miroir de 4 $\frac{1}{2}$ pouces de diamètre & de 18 pouces de foyer doit avoir 0,4 pouce d'épaiſſeur à ſes bords. Le derrière du miroir doit être convexe, tant pour le renforcer & l'obliger à faire reſſort que pour qu'il s'applique au poliſſoir d'une manière uniforme. Sa convexité doit être égale à ſa concavité antérieure, afin qu'il ait par-tout la même épaiſſeur. On ſe ſervira d'une molette de plomb qui ait les mêmes courbures que le miroir, & dont l'épaiſſeur ſoit à-peu-près double & le diamètre trois quarts de celui du miroir. Cette molette,

(1) Si l'on veut néanmoins ſe ſervir des pierres bleues ordinaires, il ne faudra employer qu'une très-petite quantité d'eau à la fois, parce qu'elles uſent beaucoup mieux lorſqu'elles ſont à peine mouillées.

(2) D'environ $\frac{1}{20}$ partie.

percée dans son milieu, & garnie d'une vis de cuivre ou de fer, au moyen de laquelle on puisse y monter le miroir, sera cimentée avec de la poix, sur un mandrin de tour, pour pouvoir y dresser & finir le bord du miroir; ce que l'on fera, en premier lieu, avec une lime fine, & ensuite avec une des pierres dont il a été parlé ci-dessus.

La suite au mois prochain.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE M. CRELL, *A M. D'ARCET.*

MONSIEUR,

M. Schiller m'a écrit il y a quelques jours qu'en mêlant une partie de sel ammoniac, trois parties de potasse, une partie & demie d'eau, & distillant jusqu'à ce que tout le sel cristallisable ait passé, & après changeant le récipient, on obtenoit un liquide qui se montroit en tout comme la meilleure lessive de sang. Je suis curieux de voir si cela se fait avec toute sorte de sel ammoniac, ou seulement avec celui d'Egypte, qui contient encore des parties fuligineuses libres. M. Westrumb a analysé des pierres de vessie de cheval, & aussi les incrustations dans les pots-de-chambre, & il n'a pas trouvé de sel acide, comme MM. Schéele, Bergman & Brugnatelli; mais outre une quantité considérable de phlogiston huileux, de l'alkali volatil, terre calcaire, & d'acide phosphorique. Le même a analysé la plupart des soufres ordinaires chez les marchands, & il y a découvert de l'arsenic & un peu de terre calcaire. La présence de l'arsenic seroit assez aisée d'expliquer; mais la terre calcaire qui se trouve même dans les fleurs de soufre, est-elle partie constituante, peut-être même base du phlogistique? ce seroit une question encore à décider.

J'ai l'honneur d'être, &c.

EXTRAIT DE DIFFÉRENTES LETTRES

Sur la nouvelle Théorie & la nouvelle Nomenclature.

....LA nouvelle Nomenclature choque trop les oreilles espagnoles pour qu'elles puissent s'y accoutumer. La langue espagnole ne se prête pas à de pareilles innovations. Aussi un apothicaire de Madrid qui voulut

employer le mot *carbonate*, a été surnommé le docteur *Carbonato*....

Je suis, &c. ***, *Professeur de Chimie.*

Madrid, ce....

Je félicite M. de la Métherie du courage & de l'excellent parti qu'il a pris de combattre la nouvelle Nomenclature qu'on a publiée à Paris. Y a-t-il rien de moins fondé & de moins raisonnable que ce vocabulaire? On peut faire les noms lorsqu'on n'en trouve pas d'appropriés; mais il faut ménager la délicatesse de l'oreille, ne pas multiplier les êtres sans raison, & ne pas rendre difficile & dégoûtante la science par une nomenclature barbare, souvent erronée, & rarement nécessaire. C'est dommage que des hommes d'une réputation connue par leur savoir & par leur mérite, aient couru ainsi après la frivolité & la gloriole d'avoir renouvellé le langage de la Chimie. Bergman bien plus sage ne nous a donné des nouveaux noms qu'à la dernière extrémité, & tout le monde lui en fut bon gré.... Je me souviens d'avoir entendu dire par un de Messieurs les réformateurs: « Messieurs, dans deux ans d'ici, il n'y aura plus de » phlogistique en France ». Ces Messieurs ont tenu parole. Voilà la France, quant à eux, bien déphlogistiquée. C'est-là une dragonade académique; mais le pauvre phlogistique ainsi banni, poursuivi, chassé, où se réfugiera-t-il? Nous le garderons en dépit de l'air vital, persuadés qu'il vaut mieux appliquer utilement son tems à de bonnes observations, que de s'occuper à faire des noms....

Je suis, &c. ***, *Professeur à Pise.*

Les dernières expériences du docteur Priestley qui ont prouvé que la combustion de l'air pur & de l'air inflammable ne donne jamais de l'eau pure, mais que cette eau est toujours chargée d'un acide quelconque, ont ôté à la nouvelle théorie le petit nombre de partisans qu'elle pouvoit avoir en Angleterre. J'étois de ce nombre, & je reconnois aujourd'hui que je m'étois décidé trop promptement....

Je suis, &c. ***, *Professeur de Chimie dans une des Universités d'Angleterre.*

M. ***, Professeur de Chimie en Suède, a également écrit contre la nouvelle Nomenclature.

*Extrait d'une Lettre de M. Sc.., à M. ***.*

La nouvelle Nomenclature chimique n'est point admise en Saxe. Je n'ai trouvé que peu de personnes qui connussent même la doctrine moderne. Ici le phlogistique jouit encore comme au Hartz de toute son ancienne réputation....

De Mariembourg en Saxe.

On voit donc que ces nouveautés continuent d'être rejettées par tous les savans.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ICHTYOLOGIE, ou *Histoire-Naturelle générale & particulière des Poissons, nouvelle édition, en 6 vol.* in-8°. *ornée de 216 figures dessinées & enluminées d'après nature, par* MARC-ELIÉSER BLOCH, *Docteur en Médecine, & Praticien à Berlin, Membre de plusieurs Académies.* A Strasbourg, chez Amand Koenig, Libraire; à Paris, chez Théophile Barrois le jeune, & Louis-Nicolas Prevost, Libraires, quai des Augustins, 1789.

Nous avons fait connoître cet important Ouvrage qui mérite bien l'accueil des savans.

Dei Bagni di Monticatini, &c. *des Bains du Montcatin; par M* ALEXANDRE BICCHIERAI *de Florence*, 1 *vol.* in-4°. A Florence, chez Gaetan Cambragi, Imprimeur du Grand-Duc.

M. Bicchierai fait l'histoire de ces bains qui sont très-anciens; il donne ensuite une analyse bien faite de ces eaux qui sont très-amères, & contiennent du sel d'Epsom ou vitriol de magnésie, & du sel de Glauber ou vitriol de natron. Il y a aussi des sels marins à base terreuse; car en y versant une dissolution nitreuse d'argent on obtient de la lune cornée ou sel marin d'argent. Il paroît qu'elles ont beaucoup de propriétés médicinales, & qu'elles peuvent soulager & guérir un grand nombre de maladies.

Mémoire sur les couleurs des Bulles de Savon: Ouvrage qui a concouru pour le Prix proposé par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen; par M. GRÉGOIRE. A Paris, chez Bluet, Libraire, rue Dauphine, N°. 112.

C'est en examinant les bulles de savon que Newton commença ses recherches sur les couleurs. Il attribuoit la diversité des couleurs qu'on y observe à l'épaisseur différente des couches qui faisoient les fonctions d'un prisme. M. Grégoire pense au contraire que les couleurs des bulles de savon sont contenues dans la liqueur même, qu'elles appartiennent à une matière dont chaque particule qui présente constamment l'une des trois couleurs primitives, jaune, rouge & bleu, est d'une pesanteur différente pour chacune de ces couleurs. On ne sauroit trop multiplier les recherches sur ces objets.

Esame della Theoria del Calore, &c. *Examen de la Théorie de la*

Chaleur de M. CRAWFORD *avec quelques nouvelles conjectures sur la même matière; par M.* LEOPOLD VACCA BERLINGHIERI: *dédié à Son Altesse Royale* PIERRE LEOPOLD, *Grand-Duc de Toscane.* A Pise.

On sait combien la théorie de la chaleur intéresse aujourd'hui les physiciens. La Dissertation de M. Vacca ne peut que jetter beaucoup de jour sur cette matière.

Entomologie, ou *Histoire-Naturelle des Insectes, avec les différences spécifiques, la description, la synonimie des Auteurs, &c. la figure enluminée de tous les Insectes connus; par M.* OLIVIER: *quatrième livraison des Planches.*

Un voyage que l'Auteur a fait en Angleterre pour enrichir cet Ouvrage des espèces qui ne se trouvent pas à Paris, retarde un peu la publication des discours qui serviront d'explication aux planches. Mais la perfection de l'Ouvrage dédommagera amplement Messieurs les Souscripteurs de ce petit retard qui n'influera point sur l'entreprise, puisque ce sont les planches qui sont toujours les plus longues à graver, & qu'elles ne souffrent aucun retard, comme on le voit par cette quatrième livraison.

Gedanken über die Bildung, *des Basaltes*, ou *Réflexions sur la formation du Basalte, & sur l'ancienne forme des Montagnes d'Allemagne; par M.* A. F. DE VELTHEIM. Brunswik, 1789.

Ces Réflexions de M. de Veltheim ne peuvent que fort intéresser les Naturalistes.

Reliquiæ *RUDBECKIANÆ* sive Camporum Elysiorum, Libri primi, &c. &c. quæ supersunt, adjectis nominibus Linnæanis, &c. cura *JACOBI-EDVARDI SMITH. Londini*, 1789; & se trouve à Paris, chez Prevost, Libraire, quai des Augustins.

Presque tous les exemplaires de l'Ouvrage de Rudbeck, ainsi que les planches qui l'accompagnoient, ayant été consumés par un incendie arrivé à Upsal en 1702, ce Livre est d'une rareté extrême. M. Smith devenu possesseur de la collection de Linné, y a trouvé un assez grand nombre de gravures en bois de l'Ouvrage de Rudbeck, & il les a publiées en ajoutant aux dénominations mises par Rudbeck les noms Linnéens. Les planches figurées dans cet Ouvrage appartiennent presque toutes à la classe des graminées. M. Smith a mis en *Appendix* plusieurs figures qui n'avoient point été publiées par Rudbeck.

Flora Megapolitana, &c. *c'est-à-dire : Flore du Mecklembourg, contenant le dénombrement des Plantes qui croissent spontanément dans le Duché de Mecklembourg - Schwerin, rangées suivant le*

Syſtême de LINNÉ, *avec les corrections de* THUNBERG; *par* JOACHIN-CHRISTIAN TIMM. A Leipſick, chez les héritiers de Muller; & ſe trouve à Straſbourg, chez Amand Koenig, Libraire, 1788, *in*-8°. de 284 pages. Prix, 3 liv. en feuilles.

Cette Flore offre le réſultat de pluſieurs années d'un travail aſſidu à l'étude & à la recherche des plantes, aux caractères génériques, à la phraſe & au nom ſpécifique de Linné; M. Timm indique l'endroit où ſe trouve la plante, le tems de la floraiſon, ſi elle varie, ſi elle ſert dans la Médecine. Il y a des changemens relatifs aux graminés & à la cryptogamie.

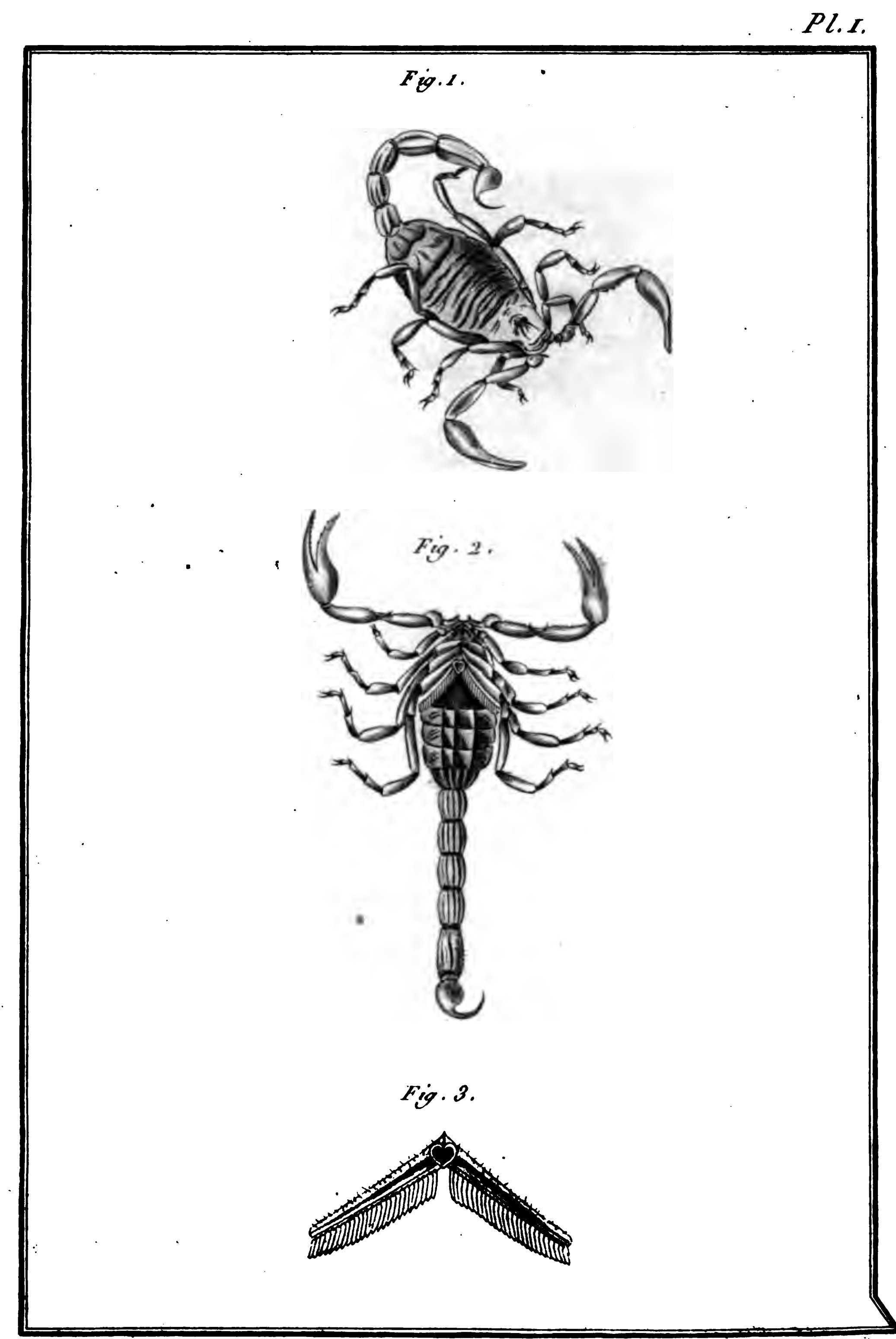
TABLE

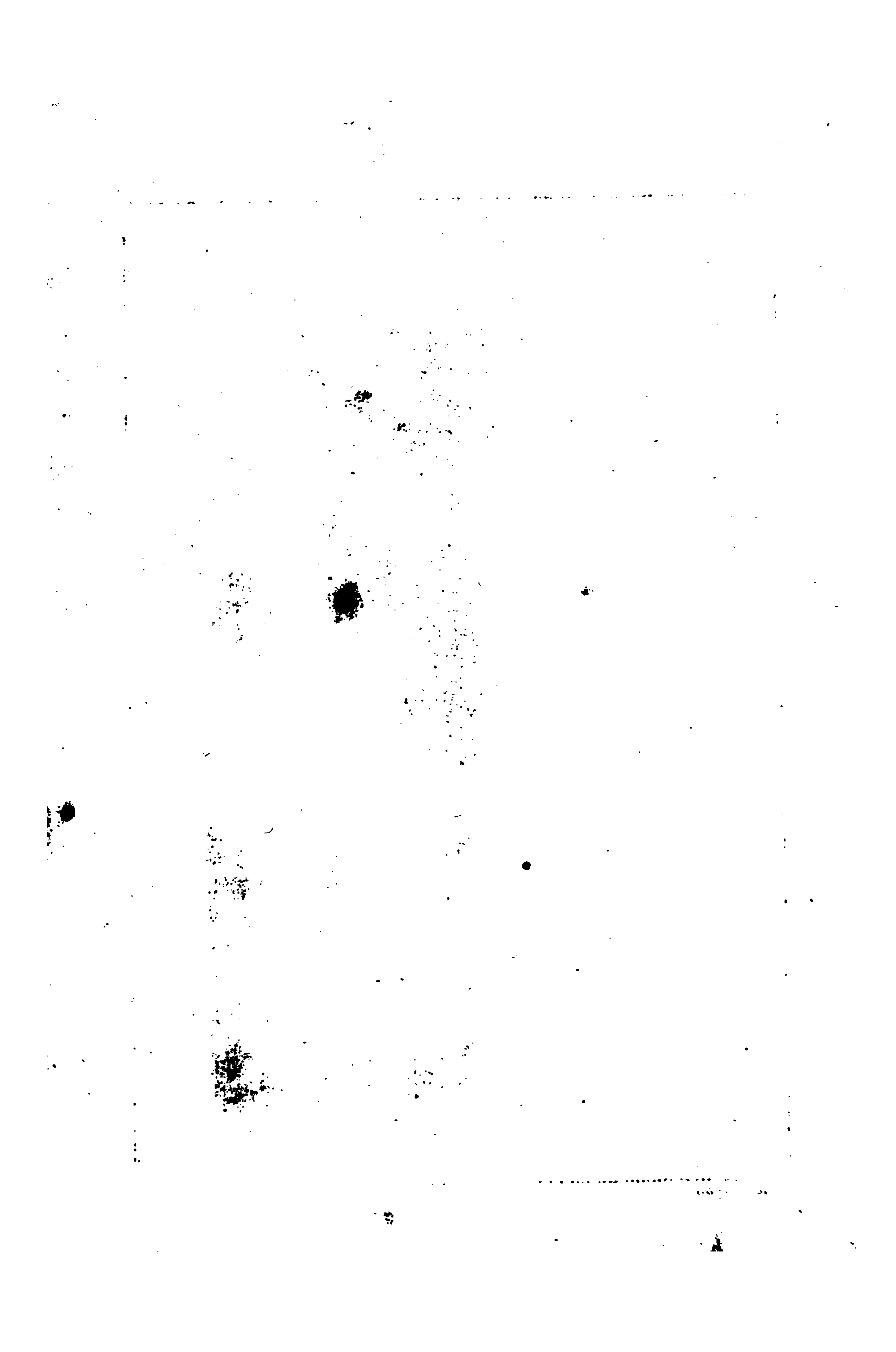
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 29 Juillet 1789.

VALMONT DE BOMARE.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.



Pl. II



Juin 1789

Sellier Sculp.



Fig. 3.

C D

P M

A B

Fig. 1.

A B

P M

K

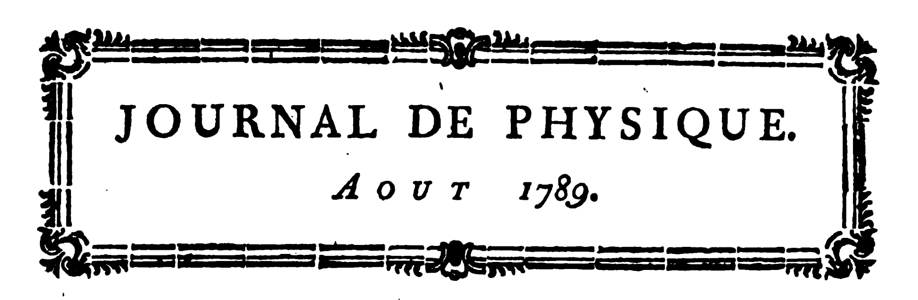
Fig. 2.

K

P M

A B

Juillet 1789



EFFET
DE L'ELECTRICITÉ SUR LES PLANTES:

Réflexions ultérieures ſur le contenu du Mémoire de M. INGEN-HOUSZ, *publié dans le Cahier de ce Journal du mois de Mai* 1788;

Extrait du ſecond volume des nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique de cet Auteur, qui vient de paroître.

DEPUIS que la Diſſertation précédente a été envoyée à l'Auteur du Journal de Phyſique, j'ai parlé à un ſavant qui a vu, en 1786, le jardin du noble *Quirini* à Altichiero, ſur la *Brenta*, & qui a examiné le fait mentionné dans l'Ouvrage de M. l'Abbé *Bertholon: de l'Electricité des Météores*, tome II, page 370 & ſuiv. Voici à-peu-près ce dont il ſe ſouvenoit: il n'y a pas deux jaſmins, comme il eſt dit dans la Lettre de l'Abbé *Toaldo*, mais un ſeul, qui eſt contigu au mât ſurmonté d'un conducteur. Ce jaſmin, que ce ſavant m'aſſure être au moins trois fois auſſi grand que tous les autres, n'eſt pas entortillé (je n'ai jamais vu un jaſmin qui s'entortillât aux corps voiſins) au mât, mais ſeulement appuyé contre le mât. Il m'a auſſi aſſuré que le Sénateur *Quirini*, & tous ceux qui ſont témoins de ce fait, attribuent la hauteur extraordinaire de ce jaſmin à ce que le conducteur lui a fourni une quantité extraordinaire de fluide électrique.

Sans m'arrêter à ces petites différences qui ſe trouvent dans les trois relations que j'ai alléguées, que le défaut de mémoire aura cauſées, & qui réellement ne changent rien à l'eſſentiel de la choſe, il me paroît très-conſtaté que le fait en ſoi-même n'a pas été exagéré dans la Lettre de M. l'Abbé *Toaldo*, c'eſt-à-dire, que dans la rangée des jaſmins ſauvages, il s'en trouve un qui eſt infiniment plus haut que les autres, & que celui-ci ſe trouve contigu au conducteur. Ce fait mérite certainement l'attention la plus ſérieuſe des Phyſiciens, & auroit été capable

de me réconcilier avec le fyftême généralement reçu de la vertu merveilleufe du fluide électrique pour accélérer la végétation, fi je pouvois faire accorder le réfultat de mes propres expériences avec le fait en queftion, & fi quelques réflexions particulières ne me retenoient, & ne fufpendoient encore mon efpérance de voir ce beau fyftême, dont les fondemens ont été un peu ébranlés par mes expériences, établi fur une bafe folide.

Pour décider de l'exiftence d'une loi de la nature de ce genre, il faut qu'un grand nombre de faits directs & comparatifs en démontrent la réalité par un réfultat uniforme. Or, le fait dont il s'agit eft un fait ifolé, & qui, par conféquent, ne décide rien comme tel. Un pur hafard auroit pu le produire parmi les jafmins, comme un hafard produit quelquefois un géant parmi les hommes. Si on avoit planté un femblable arbriffeau près d'un mât qui n'eût pas été furmonté d'un conducteur, & qui eût été placé à quelque diftance de l'autre mât, le fait en queftion rendroit l'effet, qu'on attribue à préfent au conducteur métallique, très-probable, dans la fuppofition que le jafmin appuyé contre le mât, fans conducteur, fût refté petit, & que plufieurs autres expériences comparatives de ce genre euffent eu un réfultat conforme entr'elles, & qui s'accordât avec le phénomène fuppofé des deux jafmins appuyés contre deux mâts différens.

Il y a des plantes appelées par les Botaniftes *plantæ fcandentes*, & qui ne font pas rares. Ces fortes de plantes montent à une hauteur prodigieufe, lorfqu'elles fe trouvent en contact avec un arbre de haute futaie, ou avec un autre appui quelconque, au lieu qu'elles reftent petites, lorfqu'elles fe trouvent ifolées. Il y a, fur-tout dans l'Amérique tropicale, un grand nombre de ces fortes de plantes, qui, en les jugeant par leur grandeur, feroient tout-à-fait méconnoiffables, vu qu'étant ifolées ou fans foutien, elles reftent des arbriffeaux, & qu'elles difputent la hauteur aux plus grands arbres, contre lefquels elles font à même de s'appuyer. Les vignes de nos climats ne parviennent pas à une grande hauteur, étant ifolées dans les champs ; mais étant placées près d'un arbre, un efpalier, ou près d'un corps quelconque qui puiffe leur fervir de foutien, elles montent prefqu'auffi haut qu'on veut le leur permettre. Les vignes fauvages, qui font indigènes en Autriche, ne font que des petites plantes, lorfqu'elles fe trouvent ifolées ; mais fi elles ont pour voifin un arbre de la plus grande hauteur, elles fuivent fon tronc, furmontent l'arbre, & fouvent, en s'appuyant à une branche d'un arbre voifin, la fuivent, comme fi elles cherchoient à revenir vers la terre ; ce qui arrive affez fouvent. La plupart des climatites grimpent ou fe foutiennent par leurs tiges, qui font flexibles, & par les pétioles des feuilles, & fuivent l'arbre ou l'efpalier, contre lefquels elles peuvent s'appuyer, à une hauteur confidérable. La vigne vierge, *Hedera quinquefolia*, *Linnæi*, & le *Celaftrus*

ſcandens, *Linnæi*, qu'on appelle le bourreau des arbres (parce qu'en s'entortillant à l'entour du tronc & en l'embraſſant très-étroitement, l'arbre en eſt étouffé) ont la même propriété. Ces plantes n'ayant aucun appui ne s'élèvent guère, au lieu qu'elles grimpent à une hauteur preſque quelconque, ſi elles trouvent un appui qui puiſſe les ſoutenir. Si un tel arbre étoit ſurmonté d'un conducteur métallique, une telle vigne pourroit, avec le même droit qu'on attribue au jaſmin du noble *Quirini*, ſervir de démonſtration de la force électrique ſur l'accélération de la végétation : la concluſion cependant ne ſeroit pas fondée. Je crois que les jaſmins ſont au nombre des *plantæ ſcandentes*, quoique je n'oſe l'aſſurer abſolument. MM. *Toaldo* & *Bertholon*, qui habitent des climats plus favorables à cette plante, que n'eſt l'Autriche, pourront éclaircir cette matière.

Je penſe que les faits que j'ai allégués dans la Section précédente, auront au moins jetté quelque doute ſur l'effet des conducteurs métalliques, ſoit érigés ſur les arbres mêmes, ſoit contigus aux plantes. Voici l'obſervation ultérieure que le printems de 1788 m'a fournie à l'égard de l'influence des conducteurs ſur les plantes voiſines ou contigues aux conducteurs : le printems de 1788 étoit auſſi précoce que celui de l'année précédente avoit été tardif. Il y avoit plus de verdure le 20 d'avril, qu'il n'y en avoit l'année paſſée le 10 de mai. Parmi les arbres de différentes eſpèces que j'avois armés d'un conducteur métallique au mois de février 1787, il y en avoit quelques-uns qui l'avoient perdu. Tous les arbres qui avoient pouſſé leurs feuilles les premiers au printems de 1787, ont été de même les plus précoces au printems de 1788, ſoit qu'ils n'euſſent jamais été garnis d'un conducteur, ſoit qu'ils l'euſſent perdu, ſoit enfin qu'ils l'euſſent conſervé. La même règle eut lieu également parmi les arbres qui pouſſent leurs fleurs avant leurs feuilles, de façon qu'abſolument tous ceux qui avoient pouſſé les premiers leurs fleurs au printems de 1787, les ont de même pouſſées les premiers au printems de 1788, ſans le moindre égard aux conducteurs, que quelques-uns avoient encore, que d'autres avoient perdus, & que pluſieurs n'avoient jamais eu. Il paroît donc évident que les conducteurs n'avoient contribué, l'année paſſée, en rien pour accélérer la végétation, ou la production des feuilles ou des fleurs.

Au reſte, ſi je ne me rends pas d'abord, tête baiſſée, aux deux faits qu'on a cru déciſifs, l'un de M. *Gardini*, l'autre de M. *Bertholon*, on m'accordera, j'eſpère, la juſtice de croire que je ne ſuis nullement guidé par l'eſprit de contradiction ou de critique (pour laquelle je me ſens une averſion), mais par un deſir ſincère de découvrir la lumière au milieu des ténèbres, par une envie de lever le voile ſous lequel la nature ſe plaît ſouvent à ſe cacher, en nous invitant, pour ainſi dire, en même-tems, par des petites lueurs, qu'elle expoſe çà & là à nos regards, à exercer notre induſtrie, & à les raſſembler pour nous éclairer & nous guider vers ſon ſanctuaire.

OBSERVATIONS

Sur les moyens de prévenir à Paris la disette des Grains, adressées au Comité des Subsistances de l'Assemblée Nationale;

Par M. DAVID LE ROY.

J'ADRESSAI mes Lettres sur une des parties de la Marine, qui intéresse très-particulièrement l'humanité, à cet homme célèbre, qui travaille avec tant de courage, de constance, de fermeté, de lumières & de succès, à la constitution de son pays. L'hommage de cet écrit qui en est la suite, pourroit donc être offert à chacun des Membres qui composent l'assemblée Nationale. Si je prends la liberté de l'adresser particulièrement à ceux qu'elle a choisis pour former le Comité des Subsistances, c'est parce qu'il a un rapport direct avec leur travail.

De la lenteur avec laquelle se fait l'importation des Grains de divers Ports à la Capitale.

Paris reçoit journellement des bleds, des farines de l'Amérique, de divers pays du Nord, de plusieurs ports de la Méditerranée, de la Hollande, de l'Angleterre. Comme les bâtimens destinés au transport de ces farines, de ces bleds tirent en général beaucoup d'eau, l'embarquement ne s'en fait souvent qu'à plusieurs reprises; d'abord sur de petites embarcations, ensuite sur les navires qui les apportent : opérations qui entraînent nécessairement d'assez grands retards, dans cette première partie de leur importation.

Si les vaisseaux qui apportent ces grains arrivent à l'embouchure de la Seine, avec un vent favorable qui les feroit remonter très-promptement jusqu'à Rouen, ils ne peuvent en profiter s'ils tirent plus de huit pieds d'eau. Ils sont forcés alors de relâcher au Hâvre, à Honfleur, d'y débarquer leurs bleds, leurs farines; on les rembarque sur des galliotes, sur des alèges, sur des gribannes; & on perd ainsi l'occasion précieuse qu'offroit ce vent, de faire une navigation très-prompte.

Ces grains destinés pour Paris, éprouvent à la fin de leur route de nouveaux retards. A Rouen on les débarque des vaisseaux qui les apportent, sur le port, on les rembarque ensuite du port sur ces bâtimens qu'on appelle diligences, & qui dans les plus belles saisons, emploient dix-sept à dix-huit jours pour remonter jusqu'à notre capitale.

La lenteur avec laquelle se fait cette dernière partie de l'importation des grains est telle, que pour l'éviter, le Gouvernement, d'après les vues pleines d'humanité du Roi, vient de faire une opération qui deviendra

très-onéreuſe à ce Prince: on lit dans une motion faite par M. le Duc d'Orléans, & dans laquelle il offre cent mille écus pour le ſoulagement des pauvres, ce qui ſuit: *On a pris les meilleures & les plus sûres précautions pour dérouter les accapareurs.... Nous ſommes garans que le Miniſtre de Paris a reçu des ordres du Gouvernement pour pourvoir, au plutôt, à l'approviſionnement de la capitale; & que le Lieutenant de Police, immédiatement chargé de cette opération, a fait partir pour Rouen, un très-grand nombre de voitures, qui en rapportent, comme on ſait, des bleds & des farines. On conçoit que les dépenſes pour le tranſport de terre, ſeront très-onéreuſes au Tréſor-Royal; & nous tenons même de la bouche des prépoſés, que le pain procuré par cette voie, malheureuſement indiſpenſable, ſera compté au Roi ſur le pied de dix ſols la livre.*

Les retards très-longs, très-multipliés, qui réſultent de tous ces embarquemens, de tous ces débarquemens des bleds, des farines, vont coûter, comme on le voit, une ſomme immenſe au Roi. Combien quand on éprouve une diſette de grains, ne peuvent-ils pas devenir funeſtes! Que n'avions-nous pas à craindre d'après la lenteur extrême avec laquelle ſe fait l'importation de ces grains, ſi nous avions eu un Miniſtre des Finances moins vigilant! Le glaive de la famine étoit il y a un an, ſans que nous nous en doutions, ſuſpendu ſur nos têtes. Le Roi & ſon Miniſtre des Finances l'ont écarté, & nous n'éprouverons que de légères privations dont ce Souverain veut donner l'exemple, & qu'il veut que tous les ordres de l'Etat partagent.

Dans le Mémoire inſtructif remis de ſa part, par M. Necker au Comité des Subſiſtances de l'Aſſemblée Nationale, on lit cette phraſe ſur laquelle on ne peut pas trop méditer: *Les allarmes de cette année ſerviront ſans doute à faire ſentir les inconvéniens d'un ſyſtême de liberté complette pour l'exportation des grains.* Ces allarmes ne pourroient-elles pas auſſi nous porter à faire des recherches *ſur les moyens de rendre l'importation de ces grains moins lente.* J'ai fait voir dans mes Lettres à M. Franklin, imprimées dans ce Journal, que les bâtimens qui tireroient peu d'eau, qui ſeroient d'une forme alongée & qui auroient des voiles latines perfectionnées, ſeroient d'une grande utilité pour le commerce en général; je me propoſe de prouver de plus dans ces Obſervations, qu'ils ſeroient les plus propres de tous les navires pour importer les grains avec célérité.

Du premier Navire de ce genre que j'ai fait exécuter à Rouen en 1787, & des diverſes épreuves qui en ont été faites.

La *fig. 1*, *Pl. I*, indique ce petit navire. Elle le repréſente à la voile & allant au plus près. Je l'ai appelé Naupotame, nom compoſé de

quatre pieds de même à la flottaifon, & par conféquent de longueur plus de cinq fois & deux tiers de fa largeur.

Il y a tant d'avantages à faire les naupotames d'une forme alongée, que je ne balancerois pas à leur donner toujours une proportion moyenne, entre celle des gabares & celle des bélandres, ou de longueur, cinq fois leur largeur. A la vérité en employant les voilures qui font en ufage, un navire de cette proportion éprouveroit quelque difficulté à virer de bord; mais c'eft un inconvénient qu'on n'auroit jamais à craindre en employant celle que j'ai imaginée, comme le prouvent le très-grand nombre d'épreuves qui ont été faites en 1782, 1785 & 1787. La *fig. 2*, repréfente une coupe tranfverfale de ce naupotame; & la *fig. 3*, une autre coupe prife fur fa longueur.

Le naupotame qui feroit, felon moi, le plus journellement l'importation des grains de divers ports de l'Europe, de l'Afie, de l'Afrique, ou de l'Amérique à Paris, devroit avoir fa largeur, fon creux, fon tirant d'eau, quand il auroit tout fon fret, précifément doubles de celui que j'ai décrit, & que repréfente la *fig. 1*. Sa longueur feroit plus que double, & de cinq fois fa largeur; ainfi il auroit quatre-vingts pieds de longueur pris à la flottaifon, feize de largeur ou de ban, huit de creux & fix de tirant d'eau, comme la diligence de Rouen. Le port de mon petit naupotame étant de treize à quatorze tonneaux, le dernier bien plus grand en porteroit cent vingt: dans la fuite je l'appellerai le *Diligent* de la célérité de fes voyages; on voit le deffin de fa voilure, *fig. 4*; pour donner une idée des avantages qu'elle auroit fur les autres voilures, je la comparerai à celle de l'Etoile, gouelette repréfentée, *fig. 6*.

On peut obferver d'abord, que l'Etoile qui a huit vergues pour fept voiles, en a fix élevées en l'air à une affez grande hauteur, & elle a trois de ces fept voiles qui n'ont point de vergues. La voilure du Diligent difpofée d'une manière plus avantageufe, a de même fept voiles; mais elle n'a que cinq vergues; & de ces cinq vergues il n'y en a qu'une feule qui foit un peu élevée, les quatre autres étant en quelque forte fur le pont.

Les voiles baffes de l'Etoile ne peuvent s'orienter en poupe fans changer quelques-uns des cordages qui affujétiffent les mâts, & les huniers qui dans ce bâtiment font des voiles principales, ne s'orientent pas bien pour aller au plus près: dans la voilure du Diligent au contraire, les cinq voiles principales s'orientent parfaitement au plus près & en poupe, fans rien changer aux haubans, aux cales-haubans, qui affujétiffent ces mâts.

Dans l'Etoile on hiffe, on abaiffe fix vergues pour déployer les voiles, ou pour les carguer; dans le Diligent toutes les vergues font dans une fituation fixe, jamais on ne les élève, jamais on ne les abaiffe, ce qui diminueroit confidérablement & les manœuvres du gréement & le travail des matelots.

Je

Je me suis borné à comparer la voilure de ce naupotame à celle de la gouelette : si on la comparoit à celle de louque, on verroit qu'elle lui est encore préférable sous un grand nombre de rapports.

Des frais que coûteroit la navigation du Diligent, de Rouen à Paris, & de ce que rapporteroit son fret dans ce voyage.

Le naupotame, le Diligent, navigueroit, ainsi que d'autres bâtimens du même port, avec avantage dans toutes les mers ; ainsi je n'examinerai pas quel seroit le produit de son fret de divers ports à Rouen, mais seulement ce que rendroit le fret, de Rouen à Paris, afin de reconnoître si cette dernière partie de la navigation du Diligent seroit lucrative ou onéreuse.

Les marchandises envoyées de Rouen à Paris par la diligence d'eau payent, en les estimant sur un prix commun, 11 liv. le millier, ou 22 liv. le tonneau. Ainsi les cent vingt tonneaux du Diligent rendroient pour le produit du fret 2640 liv. Comparons cette recette avec la dépense que le Diligent feroit dans cette route.

Je ne dois pas le dissimuler ; si les voiles des naupotames leur sont très-utiles dans quelques occasions, elles ne les dispensent pas des frais de halage que font les simples bateaux qui n'ont point de voiles. Pour ce halage on paie ordinairement les chevaux à tant par raque. Deux chevaux composent ce que les bateliers nomment une courbe ; & l'espace qu'ils parcourent s'appelle une raque. On en compte seize de Rouen à Paris ; mais les bâtimens qui ont des voiles pouvant presque toujours éviter la première, je n'en compterai que quinze pour les bâtimens de cette espèce. J'ai payé une courbe 12 liv. par raque. Une courbe à chaque raque suffisoit de reste pour remonter mon premier naupotame, quoiqu'il eût à la traîne un yacht assez grand. Ainsi, bien que le Diligent ayant sa largeur & son tirant d'eau doubles, exigeât une puissance quatre fois plus considérable pour le haler, j'estime cependant qu'on n'y employeroit que trois courbes : elles coûteroient 36 liv. & les quinze raques feroient la somme de 540 liv. à laquelle je crois devoir ajouter 60 liv. pour les chevaux de renfort qu'on prendroit dans les endroits où la rivière a un courant très-rapide. Ainsi j'estime que les frais faits pour le halage monteroient en tout à 600 liv.

Les gages qu'on donne aux pilotes pour les bâtimens qui remontent de Rouen à Paris sont de 50 liv. On pourroit ne conserver que trois hommes de l'équipage dans cette dernière partie de la navigation du Diligent ; & j'estime que leurs gages, leur nourriture pendant ce voyage, en y comprenant la dépense du pilote, coûteroient 300 liv. Enfin, les droits de toute espèce que l'on exige des petits bâtimens au passage des ponts & pertuis, ne monteroient pas à moins de 340 liv. Ainsi la dépense du navire dans cette route, étant de 1240 liv. & sa recette de 2640 liv.

on voit que le fret du naupotame, le Diligent, dans cette seule partie de sa navigation, rapporteroit de profit 1400 liv. Ce bénéfice pourroit devenir plus considérable en diminuant, ainsi que je vais l'expliquer, un des articles de sa dépense.

Que les Droits reconnus ou contestés qu'on force les petits Bâtimens de payer au passage des Ponts & Pertuis sont excessifs, & qu'il seroit à desirer que l'Assemblée Nationale fît des Réglemens pour réprimer ces exactions.

Si la navigation d'un naupotame, tel que le Diligent, étoit lucrative, même de Rouen à Paris, elle le deviendroit bien plus si on réprimoit les exactions de tout genre très-multipliées & ruineuses, auxquelles on asservit les petits bâtimens qui traversent les pertuis & passent sous les ponts : personne n'a été aussi à portée que moi de les connoître; je vais les dévoiler sans aucune dissimulation.

Les diligences de Rouen, m'a-t-on dit, sont abonnées au pont de Vernon : celles de quatre cens tonneaux paient en remontant pour passer sous ce pont 100 liv. en tout; & mon naupotame qui, jaugé à Rouen, avoit été déclaré seulement du port de neuf, a payé pour passer sous ce pont 44 liv. 14 sols. On voit par-là, que par rapport à son fret, il a payé environ vingt fois plus que les diligences de Rouen. Je ne manquai pas de me récrier sur cette disproportion énorme; on me dit que les barques de vingt à trente tonneaux qui apportent du coquillage à Paris, n'étoient pas traitées beaucoup plus favorablement, qu'elles payoient comme moi à-peu-près la moitié de ce que paient les diligences : &, comme on le voit, six à sept fois plus que les diligences proportionnellement à leur fret.

Ces exactions ne sont pas égales dans toute la route. A Mantes on exigea de moi 18 liv. pour le passage du pont, quoique pour le passer, je n'aie absolument reçu aucun secours de personne; à Neuilly, où je reçus quelques secours je n'ai payé que 3 liv. 10 sols. Voici, je crois, la cause de cette différence : au loin ces exactions sont ignorées, près de la capitale elles seroient connues & réprimées. Enfin, les douze tonneaux de plomb laminé qui formoient tout le fret de mon naupotame, ne m'ont rapporté que 167 liv. & les frais que j'ai payés au passage des ponts & pertuis se montent (comme on le verra dans une des listes que contiennent les notes), à plus de 220 liv.

A la vérité, s'il y a un grand nombre de ces frais qu'on exige au passage des ponts & pertuis qui pourroient être supprimés, ou considérablement diminués, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître qu'ils sont en général plus considérables dans les petits bâtimens relativement à leur fret, que dans les grands; il faut également, pour ces divers bâtimens,

qu'un grand nombre d'hommes se déplacent & dirigent toutes les manœuvres nécessaires pour les faire remonter.

Si l'Assemblée Nationale, prenant ces choses en considération, faisoit des loix, des réglemens sur cet objet, tels que, plus favorables aux petits navires qu'aux grands bateaux, ils payassent tous en passant les ponts & pertuis relativement à leur fret; alors une diligence de quatre cens tonneaux payeroit pour toute sa route environ 500 liv. les barques de trente tonneaux qui apportent des coquillages ne payeroient que 37 liv. 10 sols, le Diligent 150 liv. seulement; & le bénéfice que rapporteroit son fret de Rouen à Paris seroit de 1590 liv.

Des grands Naupotames qui ne pourroient partir que de Rouen & n'arriver qu'à Rouen avec toute leur charge, & des avantages qu'en retireroient les Négocians de cette Ville.

Non-seulement cette forme nouvelle de navire rendroit maritimes, si on l'adoptoit, des villes qui ne le sont pas, elle rendroit même plus maritimes des villes qui le sont. On verroit partir de Rouen, du Havre, de Caën, d'autres villes, & y arriver, des navires d'un port plus considérable que ceux qu'elles reçoivent. Un vaisseau ordinaire, par exemple, qui auroit vingt-trois pieds de ban, douze de creux, soixante-six de longueur à la flottaison & onze de tirant d'eau, étant du port d'environ deux cens cinquante tonneaux, ne pourroit, avec toute sa charge, partir que du Havre, & n'arriver qu'au Havre; un naupotame du même port, ayant cent pieds de longueur, vingt de largeur, dix de creux & huit de tirant d'eau, partiroit de Rouen, & y arriveroit avec toute sa charge. Le dernier est représenté *fig. 5*: je le nomme le Sylax; l'autre, *fig. 7*, je l'appelle le Magellan: je vais comparer leur voilure.

La forme très-alongée du naupotame, le Sylax, procure le très-grand avantage d'étendre beaucoup sa voilure à la poupe & à la proue, & par-là de diminuer le nombre des mâts supérieurs, des vergues, ainsi que la hauteur de sa voilure, sans en diminuer la surface: propriété que n'offre pas la forme très-raccourcie du Magellan.

Il y a trois hunes & douze vergues, dont dix sont très-élevées dans la voilure du Magellan; il n'y a qu'une hune & six vergues, dont deux seulement sont un peu élevées dans la voilure du Sylax.

Toutes les voiles enverguees sans exception dans le Magellan, ont leurs vergues au haut de leurs voiles; situation peu conforme aux loix de la mécanique. Toutes les voiles au contraire qui sont enverguées dans le Sylax, ont leurs vergues au bas de leurs voiles; situation la plus avantageuse selon les loix de la mécanique,

Toutes les voiles enverguées dans le Magellan, s'élèvent pour les carguer sur leurs vergues, à une hauteur considérable; toutes les voiles

envergées dans le Sylax, s'abaissent pour les carguer sur leurs vergues & presque sur le pont.

On élève, on abaisse, le long des mâts, neuf vergues dans le Magellan; les six vergues seulement qui entrent dans le gréement du Sylax, sont toujours dans une situation fixe.

On peut faire passer le plan de toutes les voiles du Sylax généralement par la ligne de la quille, & les orienter toutes de la manière la plus favorable pour aller au plus près. Sept des voiles capitales dans le Magellan, bien loin de pouvoir passer par la ligne de la quille, ne peuvent s'orienter que d'une manière très-imparfaite pour aller au plus près; & les basses voiles, les plus nécessaires par un gros tems, les seules quelquefois qu'on puisse porter, sont celles qui s'orientent le plus mal.

Je ne pousserai pas plus loin ce parallèle; j'ajouterai seulement que la voilure du Sylax, relativement à la masse du fluide que ce naupotame déplaceroit, offriroit au vent en poupe, autant de surface de voiles que le Magellan, qu'elle en offriroit plus aux autres vents, & bien plus surtout dans les routes si importantes du plus près.

Ces naupotames, dont la cale auroit de longueur un tiers de plus que celle d'un vaisseau ordinaire du même port, & un tiers de moins de profondeur, donnant un espace bien plus étendu, bien plus près de la masse d'air qui circule sur le pont, ils seroient, par-là, plus propres au transport qu'on fait d'Afrique à l'Amérique de ces hommes si utiles, dont le sort, qui nous touche, est adouci par les Anglois, & le sera sans doute bientôt par une nation qui ne pense pas moins noblement. Ces navires, enfin, rendant la communication de Rouen avec divers pays plus directe, ils rendroient peut-être à cette ville une partie de la prééminence du commerce que le Havre lui enlève chaque jour.

Qu'il seroit également utile & glorieux à l'Etat de favoriser particulierement l'établissement des Naupotames.

J'ai fait voir, dans mes Lettres à M. Franklin, sous combien de rapports les naupotames seroient utiles au commerce en général, combien d'inquiétudes de semblables navires, s'ils avoient été établis, n'auroient-ils pas depuis quelques mois épargnées à M. Necker, & que la lenteur avec laquelle les ordres qu'il avoit donnés pour l'importation des grains, a dû lui causer!

Les naupotames, s'ils s'établissoient, s'ils se multiplioient, auroient un avantage qui se feroit particulièrement sentir quand la rigueur des saisons fait cesser divers travaux dans la capitale, & dans les tems de disette. Qu'on jette les yeux sur le port Saint-Nicolas, les diligences n'y rappellent aucune idée de la mer. Elles n'offrent aucun asyle à l'homme, à l'enfant laborieux qui manquent d'occupation. Elles ne peuvent en-

délivrer la capitale qui les voit avec peine, & avec la crainte que fait naître leur désespoir. Des navires à l'ancre dans le même port, présenteroient au contraire à tous les momens une ressource honnête à ceux qui demandent du travail & des salaires, & qui s'ils n'en trouvent pas, préferent quelquefois le suicide à la mendicité.

Ces naupotames très-multipliés sur nos fleuves, sur nos rivières, substitués à ce nombre de bateaux informes qu'on y voit, dont la navigation est si lente, si bornée, offriroient sur-tout l'espèce de travail qui convient le plus à ces ames fières, dont la plus vive douleur est de paroître dans l'infortune, aux yeux de ceux qui les ont vus dans la prospérité. Un Chevalier de Saint-Louis (je le sais de bonne part) travailloit l'année dernière au battage des pieux au pont de Louis XVI. Il fut reconnu, on ne le revit plus : il cessa de recevoir le foible salaire nécessaire peut-être pour conserver sa vie.

Les mêmes navires, offriroient peut-être encore, avec un grand avantage pour la marine, une ressource, à ces hordes de pauvres que la faim rend brigands, qui, comme nous l'avons vu à Rouen & ailleurs, font trembler les plus grandes villes. Et ces naupotames, toujours prêts au besoin, à aller chercher chez l'étranger les denrées qui nous manqueroient, le seroient encore à y porter nos armes, dans les circonstances où nous nous sommes trouvés dans l'année 1779. Ajoutons que nos bateaux ne pouvant être construits que des bois situés sur nos rivières, ils épuisent nos forêts, au lieu que les naupotames qu'on leur substitueroit, pourroient venir du nord & des parties septentrionales de l'Amérique. Je l'ai dit enfin, & ne crois pas pouvoir trop le répéter, les bateaux charbonniers sont la pépinière des matelots anglois; les naupotames seroient celle des matelots de notre nation, & n'eussent-ils que cette utilité, la construction devroit en être encouragée.

NOTES DES OBSERVATIONS.

Mémoire du montant d'un Navire à M. Le Roy. *A Vernon, ce 8 Octobre* 1788.

Maîtrise, à Charité, maître de pont...	4 liv.	0 sols
Aides	10	
Compagnons & hune	2	10
Giroult	2	
Envergure d'avale le pont	1	5
Courbage & pieux..............	1	9
Envergure d'amont le pont	1	
Cueillage du trait d'un bateau qui apporte les cordes	1	4
Marandier	1	
Bourget	1	4
Peine du payeur	1	4
Pointe aux aides	1	4
Fermage & défermage		6
Couillées		5
Pieux d'avale le pont..........		5
Passage de l'île de Fouq........		5
Tout hors & repoise............		9
Pour boire au charretier		6
Pour la veuve Duval		6
Pour boire à l'équipage.........	1	4
Pour les halages	9	2
Chevaux, deux	2	
Porvillés	3	4
Total du mémoire fourni par Charité, maître de pont	44	14
Aides & droits réunis, 5 liv. 13 sols. Droit d'anse contesté par les mariniers, 1 liv. 10 s.		
Total..................	51	17

Des frais que j'ai payés au passage des Ponts & Pertuis dans tout mon voyage.

	liv.	sols	den.
A Martot	9		
Au Pont-de-l'Arche	36		
A Lose	18		
A Mui		12	
Aux Andelis	2	7	
Aux Gourdames	9	10	
A Vernon	51	17	
A Toin	2	8	
A Lavaucourt		6	
A Mantes	18	6	6
A Meulan	25	16	9
A Ragé, port	1	12	
A Poissy	23	7	6
Au Pecq	3	10	
A Chatou	4	10	
A la Morue	12		
A Neuilly	3	10	
A Sève	2	8	
Au Pont-Royal	1	5	
Somme totale de ces droits	226	5	9



SUITE DU MÉMOIRE

Sur la meilleure manière de faire la composition des Miroirs des Télescopes, avec les méthodes qu'il convient de suivre tant pour les jetter en fonte, les travailler & les polir, que pour leur donner la forme parabolique;

Par M. JEAN EDWARDS:

Extrait du Nautical-Almanac *de 1787, publié par ordre du Bureau des Longitudes, & traduit de l'Anglois, par M.* THULIS, *de l'Académie de Marseille.*

Manière de polir le Miroir & de lui donner la forme parabolique.

IL est nécessaire, pour polir le miroir, de recouvrir le bassin elliptique d'une couche de poix commune. Je prépare ordinairement ma poix en faisant bouillir du goudron, sur un très-petit feu, dans un creuset ou dans une cuiller, jusqu'à ce qu'il ait la consistance que je desire. Le degré de dureté de la poix exige beaucoup d'attention; car la forme du miroir sera d'autant plus parfaite que la poix sera plus dure, parce que celle-ci n'altérera pas la forme du miroir, comme le feroit la poix tendre. Outre que le miroir acquerra plus d'éclat sur un polissoir suffisamment dur, les objets qu'il réfléchira en seront aussi d'autant plus vifs & d'autant plus approchans de leur couleur naturelle; mais si la poix est trop molle, quelques-unes de ses parties les plus déliées s'attacheront au miroir, & formeront sur sa surface une pellicule très-fine. On s'assurera d'une manière évidente de l'existence de cette pellicule, en regardant dans le miroir quelqu'objet blanc (par exemple, une feuille de papier) car alors cette pellicule étendue sur la surface du miroir altérera, dans l'image, la blancheur naturelle de l'objet, & il paroîtra d'une couleur sombre. On peut aisément rendre la poix plus dure en y ajoutant une certaine quantité de résine. J'emploie souvent la poix & la résine en quantités égales, de façon que le mêlange soit précisément assez dur pour pouvoir supporter, étant froid, la pression modérée de mon ongle. Un polissoir composé de poix & de résine a l'avantage de n'être pas si cassant, quoique dur, que lorsqu'on ne fait usage que de poix durcie au feu, il est moins sujet, par conséquent, à s'égrener vers les bords, & moins sujet aussi à rayer le miroir.

miroir. Après que le mêlange de poix & de résine sera un peu refroidi, vous le verserez sur le bassin elliptique (1), de façon qu'il en soit recouvert par-tout d'environ l'épaisseur d'un demi-écu, & vous vous servirez, pour former cet enduit, d'une spatule de fer. Lorsque cette couche de poix est trop mince, sa figure est continuellement altérée par la chaleur qu'elle acquiert en y travaillant le miroir, ce qui ne manque pas d'altérer aussi la forme de ce dernier. Après que la poix sera suffisamment refroidie, appliquez sur sa surface un morceau de papier à écrire, pressez-y légèrement le miroir, & hâtez-vous d'enlever le papier de peur qu'il ne s'attache à la poix, & vous trouverez que le polissoir a pris exactement par-tout la forme du miroir. Si cela n'étoit pas (ce qui paroîtroit aux petites marques que le grain du papier auroit laissées sur la poix), chauffez modérément la surface de la poix, & répétez l'opération jusqu'à ce que le polissoir ait précisément la courbure (2) du miroir. Ensuite avec un canif enlevez toute la poix superflue des bords du polissoir, & avec un morceau de bois conique rendez le trou du milieu parfaitement rond; pour m'exprimer autrement, faites que la surface de la poix soit exactement par-tout de la même dimension & forme que la molette qui est par-dessous. Il convient peut-être de faire observer que le trou du polissoir doit traverser entièrement le bassin, & qu'il doit avoir la même dimension ou une dimension un peu moindre que le trou du miroir; car j'ai toujours reconnu que les petits miroirs qui n'étoient point percés se polissoient beaucoup mieux, & que leur forme étoit beaucoup plus régulière s'il y avoit un trou au milieu du polissoir.

La poudre que je préfere à toutes les autres pour donner le poli le plus parfait est le *colcothar de vitriol* & non la potée. La potée donne aux miroirs un poli blanchâtre, ou argenté, comme les ouvriers le nomment; mais le bon colcothar leur donne un très-beau poli noir, entièrement ressemblant à celui de l'acier. Pour connoître si le colcothar est de bonne qualité, mettez-en un peu dans la bouche, & si vous trouvez qu'il s'y dissolve bien, il est bon; si vous le trouvez dur & s'il craque sous la dent, il est mauvais & pas assez brûlé. Le bon colcothar est d'une couleur de pourpre foncée, & il paroît doux & onctueux lorsqu'on

(1) Il est nécessaire de chauffer un peu le bassin; car sans cette précaution la poix ne s'y attacheroit pas.

(2) Lorsque vous aurez donné au polissoir la véritable forme qui lui convient, vous le chaufferez un tant soit peu; ensuite avec le tranchant d'un couteau vous diviserez sa surface en plusieurs quarrés, en pressant légèrement ce tranchant sur la poix: ces quarrés contribueront infiniment à rendre la forme du miroir beaucoup plus exacte. On peut aussi, sans recourir au papier, faire le polissoir, en trempant le miroir dans de l'eau froide, & en le pressant ensuite sur la surface de la poix (suffisamment refroidie). Cette opération doit être répétée jusqu'à ce qu'il ait pris exactement la forme du miroir.

le frotte entre les doigts; le mauvais colcothar eſt d'un rouge clair, rude & graveleux au toucher. Il doit être *lévigé* entre deux plaques d'acier poli avec très-peu d'eau; lorſqu'il sèche on peut en ajouter un peu plus pour l'amener au degré de ténuité que l'on deſire. Après qu'il aura été travaillé, juſqu'à ſiccité, trois ou quatre fois, il prendra une couleur noire, & il ſera alors aſſez fin pour donner un poli excellent. Je mets ce colcothar, ainſi *lévigé*, dans une petite fiole dans laquelle je verſe un peu d'eau, & je m'en ſers enſuite pour polir les miroirs de la même manière qu'on emploie la potée lavée dont on fait généralement uſage. Je mets toujours, à la fois, une grande quantité de colcothar, afin d'en ſaturer la poix & d'y en former une fine enveloppe; par ce moyen je ſuis très-rarement obligé d'en venir à une ſeconde application: cependant ſi l'on trouve qu'elle eſt néceſſaire pour donner au miroir le dernier poli, ou pour en enlever quelques raies, il faudra le faire avec beaucoup de ménagemens, ſans quoi l'on court riſque de détruire le poli auquel on étoit parvenu. Lorſque le miroir eſt preſqu'entièrement poli, il ne manque jamais de ſe former ſur ſa ſurface & ſur celle du poliſſoir un peu de limon noirâtre. Il faudra le nettoyer avec un morceau de cuir fort doux; cependant ſi l'on enlève trop de ce limon, le miroir ne ſe polira pas ſi bien; mais un peu d'expérience ſur cette matière vaut mieux que tout ce qu'on pourroit écrire ſur le même ſujet.

La forme parabolique qu'il faut donner au miroir n'exige aucune précaution quant au poli; le baſſin elliptique la lui donnera toujours exactement, pourvu que ce baſſin ait les proportions requiſes, & que l'épaiſſeur du miroir ne ſoit pas trop grande pour l'empêcher d'adhérer au poliſſoir avec aſſez de force & d'uniformité. Si la poix étoit trop molle, elle céderoit, & il en réſulteroit un peu d'altération dans la forme du poliſſoir, ce qui rendroit le miroir quelquefois un peu plus court & quelquefois un peu plus long que la parabole; mais, avec un peu de perſévérance, l'on parvient fort aiſément à une forme exacte & régulière. Il me feroit facile d'expliquer comment, avec un baſſin elliptique d'une proportion convenable, on peut donner une figure parabolique, & comment, ſi l'on augmente le diamètre tranſverſal, on peut donner une figure hyperbolique; mais comme j'écris ſur la pratique des téleſcopes de réflexion & non ſur la théorie, je n'abuſerai pas de la patience du Lecteur. Cependant, ſi l'on veut ſe convaincre de la certitude de mes aſſertions, on n'a qu'à polir un miroir de 2,5 pouce de diamètre & de 9,5 pouce de foyer ſur un baſſin elliptique dont les diamètres ſoient de 2,5 & de 3 pouces, & l'on trouvera que le miroir (s'il n'eſt pas trop épais) eſt plus long que la parabole ou qu'il eſt hyperbolique; que ſi on le polit ſur un baſſin circulaire, ſuivant la méthode ordinaire, par des coups en travers dans toutes les directions poſſibles, en ne donnant qu'un petit nombre de coups, en rond, à chaque changement de poſition, il ſera

pour lors sphérique, & par conséquent plus court que la parabole. Avec un peu d'expérience sur cette matiere, on pourra se convaincre aisément de la facilité & de la certitude avec laquelle on peut donner au grand miroir d'un télescope la forme parabolique, en le polissant tout simplement suivant la méthode ordinaire sur un bassin elliptique qui ait les dimensions convenables, c'est-à-dire, dont les diamètres soient dans le rapport de 10 à 9 pour les ouvertures & foyers communs, savoir, 2 $\frac{1}{2}$ à 9 $\frac{1}{2}$ ou 3,8 pouce de diamètre sur 18 pouces de foyer, le plus petit diamètre de l'ellipse étant exactement égal à celui du miroir, & les deux diamètres de l'ellipse étant entr'eux comme 10 est à 9.

Des Oculaires des Télescopes.

Le verre qui convient le mieux pour les oculaires des télescopes est le *crown-glass*, dont on se sert pour les verres convexes des objectifs achromatiques. Le meilleur est celui qui étant mis sur une feuille de papier blanc le fait paroître d'une couleur verte tirant sur le bleu, & non pas d'un verd jaunâtre. Le *crown-glass* est préférable, à tous égards, au *flint glass* & même à toute autre espèce de verre, parce qu'il détruit entièrement, par la nature de sa couleur, cette apparence terne ou jaunâtre qu'ont les objets vus dans les télescopes. Ce défaut est fort grand; mais on pourra l'éviter si l'on fait usage, pour les miroirs, de la quarante-septième composition, & si l'on fait les oculaires avec du *crown-glass*. Les oculaires de *flint-glass* représenteront toujours les objets d'une manière un peu obscure, parce que les miroirs & le *flint-glass* même ne sont pas assez blancs. Mais la couleur du *crown-glase*, combinée avec la lumière réfléchie des miroirs, montrera constamment les objets avec leur véritable couleur, & fera disparoître entièrement cette teinte sombre ou jaunâtre dont on vient de parler. J'ajouterai qu'on trouve beaucoup moins de filandres dans le *crown-glass* que dans le *flint-glass*, & qu'il lui est pour cela même très-préférable. J'ai appris d'un fabricant de verre de *Stourbridge*, dans la province de Worcester, que le *crown-glass* est le verre le plus pur qui se fabrique dans le royaume, qu'il donne passage à plus de rayons que le *flint-glass*, & qu'à égalité d'épaisseur on pourra voir encore les objets à travers le *crown-glass* lorsqu'on ne les distinguera plus à travers le *flint*. Cette différence vient, sans doute, de la quantité de plomb qui entre dans la composition de ce dernier, qui, en le rendant plus dense qu'aucune autre espèce de verre, est cause qu'il réfléchit plus de rayons & qu'il les transmet, par conséquent, en moindre quantité. Quoi qu'il en soit, je puis assurer, par ma propre expérience, que le *crown-glass* est préférable au *flint-glass* pour les oculaires de tous les télescopes.

Eprouver la figure du grand Miroir.

M. Mudge a donné, dans les *Transact. Philosoph.* une méthode pour reconnoître la figure du grand miroir (car le petit est toujours sphérique) au moyen de quelques diaphragmes de carton que l'on place à l'ouverture du télescope; mais on peut, avec plus de facilité, parvenir à ce but sans employer des diaphragmes dont l'usage est toujours un peu embarrassant, en regardant simplement à travers le télescope & à une distance convenable (par exemple, cinquante ou cent verges) un cercle d'un demi-pouce ou d'un pouce de diamètre dont le bord soit noir & d'une certaine largeur. On ajuste ensuite le télescope de façon que l'on puisse voir le cercle aussi distinctement qu'il est possible; on tourne la vis qui fait mouvoir le petit miroir, soit à droite, soit à gauche, & l'on apperçoit une zone obscure, mais régulière, autour du cercle, qui augmente à proportion du nombre de tours que l'on fait faire à la vis. Si cette zone est plus distincte & si son bord est mieux terminé, lorsqu'on tourne la vis du point de la vision distincte vers la droite, que lorsqu'on la tourne vers la gauche, la figure du grand miroir est sphérique; si cette même zone se distingue fort nettement lorsqu'on fait mouvoir la vis vers la gauche, le miroir est hyperbolique; mais si la zone & ses bords paroissent également bien, soit en deçà soit en delà du foyer (de quoi l'œil jugera très-exactement) c'est une preuve que le grand miroir a la véritable courbe parabolique que l'on desire. Les instructions précédentes & celles qui suivent, concernant la manière de centrer les miroirs, conviennent aux télescopes grégoriens; mais on doit faire l'inverse pour ceux de Cassegrain qui font paroître les objets renversés.

Manière de centrer les Miroirs.

Il est très-important pour la perfection d'un télescope que les miroirs soient exactement parallèles entr'eux, & que leurs centres, ainsi que celui des oculaires soient tous dans la même ligne, savoir, dans l'axe du tube. En effet, si toutes ces circonstances ne se rencontrent pas, l'instrument sera défectueux & mauvais, quand même les miroirs auroient la figure la plus parfaite. M. Jacques Short avoit le plus grand soin de centrer les miroirs de ses télescopes, & pour empêcher qu'ils ne fussent dérangés par quelqu'accident, il marquoit, d'un trait noir, la partie supérieure du grand miroir, & fixoit les vis du petit avec de la soudure douce ordinaire. M. Mudge, dans les *Transact. Philosoph.* conseille, avec raison, de tourner le grand miroir dans sa case, & d'examiner dans quelle situation il rend l'image des objets le plus distinctement; mais il ne nous apprend pas comment on doit placer les miroirs parallèlement entr'eux, en même-tems que leur centre est exactement dans l'axe du tube. Pour

fuppléer à ces omiffions, je vais indiquer des méthodes que j'ai toujours trouvé excellentes.

Manière d'ajufter le bras qui porte le petit Miroir.

Tendez deux fils de foie ou d'archal à angles droits fur l'ouverture du tube, de façon que leur point d'interfection foit exactement dans l'axe du télefcope. Avant de fixer à demeure le bras du petit miroir fur le curfeur, placez-le dans le tube du télefcope, & faites en forte que l'interfection des fils réponde précifément au centre du trou pratiqué fur le bras du petit miroir, en regardant à travers le tuyau des oculaires; duquel vous aurez ôté les verres. Lorfque vous ferez parvenu à ce degré de précifion, vous ferez river & fouder folidement le bras en queftion fur le curfeur.

Placer le petit miroir parallèlement au grand.

Divifez en quatre parties égales la circonférence du couvercle du télefcope. Ayez un cercle de carton d'environ la moitié ou les deux tiers du diamètre de l'orifice du tube; ayez auffi une bande étroite de bois dont la longueur foit exactement égale au diamètre intérieur de l'ouverture du télefcope; divifez-la en deux parties, & fixez au milieu le cercle de carton avec une épingle. Appliquez ce petit appareil aux deux marques oppofées qui ont été faites fur le tube, & par ce moyen le centre du cercle coincidera avec le centre du tube. On doit avoir foin que le cercle de carton foit dans le même plan que l'orifice du télefcope, c'eft-à-dire, qu'il foit à angles droits avec fon axe; ce que l'on peut exécuter facilement en appliquant le bord d'une règle fur l'ouverture du télefcope, & en faifant en forte que l'un des diamètres du cercle de carton touche le bord de la règle dans toute fa longueur. Otez enfuite de leur tuyau, les oculaires; & dans cet état viffez ce tuyau à la place qui lui eft deftinée. Après avoir difpofé les chofes de cette manière, dirigez le télefcope vers une fenêtre ou vers le ciel; approchez l'œil du petit trou du tuyau des oculaires, & obfervez, dans le petit miroir, fi l'anneau lumineux eft également partout de la même largeur; ce qui arrivera toujours lorfque le petit miroir fera parallèle au grand; dans toute autre pofition cet anneau lumineux (qui n'eft que l'image réfléchie de cette partie du grand miroir qui n'eft point cachée par le cercle de carton) paroîtra de différente largeur dans les divers points de fa circonférence; mais alors on redreffera le petit miroir, à l'aide des trois vis qui font placées derrière, jufqu'à ce que l'anneau dont il s'agit, ait exactement par-tout la même largeur. C'eft ainfi que par un petit nombre d'effais l'on parviendra, fans peine, à placer la furface du petit miroir parallèlement à la furface du grand.

Placer le centre du petit Miroir dans l'axe du Télescope.

Disposez le cercle de carton & le tuyau des oculaires comme il a été dit ci-dessus. Ensuite regardez à travers l'œilleton & examinez, dans le petit miroir, si le bord extérieur de l'anneau lumineux est également distant du bord de ce même miroir; dans ce cas le centre de ce dernier coincidera avec l'axe du télescope; mais dans toute autre position, la zone obscure qui entoure l'anneau n'aura pas la même largeur par-tout, & le centre du petit miroir ne sera pas, par conséquent, dans l'axe du tube. Si l'on veut parvenir à le placer comme il faut, d'une manière fort simple, on observera de donner une large portée à la vis qui traverse le bras du petit miroir, & l'on aura soin en même-tems de faire le trou par lequel elle passe, également assez large, pour qu'elle puisse avoir un peu de jeu dans toutes les directions possibles. Le diamètre de ce trou doit être cependant un peu plus petit que le diamètre de la portée de la vis. Par cette disposition, on pourra élever ou abaisser le petit miroir, le pousser un peu à droite ou un peu à gauche, & le fixer ensuite dans quelqu'une de ces positions, moyennant les trois vis qu'on a placées sur le derrière de ce miroir. Dans cette opération comme dans les précédentes, on ne peut aller qu'en tâtonnant, & il faudra nécessairement tâtonner jusqu'à ce que l'anneau paroisse dans le petit miroir d'une largeur uniforme dans toutes les parties de sa circonférence, & en même-tems, jusqu'à ce que le bord extérieur de l'anneau soit parfaitement concentrique au bord du miroir; car ce ne sera qu'alors que la surface du petit miroir sera parallèle à la surface du grand, & que leur centre, ainsi que celui des oculaires, coincideront avec l'axe du télescope.

N. B. Lorsque le petit miroir aura été placé, comme on vient de le dire, on pourra vérifier sa position & la rectifier avec la plus grande précision par la méthode suivante.

Placez, à cinquante ou à cent verges du télescope, un cercle d'un demi-pouce ou d'un pouce de diamètre dont le bord soit noir. Tournez la vis de rappel pour que le petit miroir s'éloigne ou se rapproche du grand, & vous observerez, s'ils sont bien centrés, que le bord du cercle paroîtra devenir toujours plus petit ainsi que le cercle lui-même, & qu'il se terminera enfin, si vous continuez de tourner la vis, en une tache noire, au milieu du véritable cercle (lequel continuera d'être visible) entourée d'une large zone noire parfaitement régulière. Si la tache paroît sur le bord du cercle, & par conséquent si la zone n'a pas une largeur uniforme tout autour de la tache, c'est une preuve que les miroirs ne sont pas centrés parfaitement; mais on pourra redresser le petit miroir en serrant un peu celle des trois vis (desquelles on a déjà parlé) qui est diamétralement opposée à la tache noire. Lorsqu'on aura reconnu que les miroirs

font bien centrés, on fixera les trois vis du petit miroir avec de la foudure douce ordinaire pour empêcher qu'elles ne se dérangent. On placera ensuite un cadran de papier ou quelqu'autre papier imprimé dont les caractères soient de différentes grandeurs (il doit y en avoir de très-petits) à une distance du télescope qui soit égale, au moins, à soixante fois la longueur *focale* du grand miroir. On tournera celui-ci dans sa case d'environ la huitième partie d'une révolution, & l'on observera, chaque fois, quelle est la position qui laisse appercevoir les petits caractères le plus distinctement. Après quoi l'on fera deux traits noirs qui se correspondent, l'un sur l'intérieur du tube & l'autre sur le derrière du grand miroir, afin que si on l'ôte jamais de sa place on puisse toujours le remettre dans la même position avec autant d'exactitude que de facilité.

On jugera de la bonté des miroirs par le moyen de quelqu'étoile & sur-tout par celle de la première grandeur; car si les miroirs sont bien centrés, s'ils sont placés de la manière la plus avantageuse, & que l'on rende indistincte une étoile par le moyen de la vis de rappel, cette étoile doit être semblable à un cercle de feu parfaitement rond, avec une tache noire précisément au centre; & lorsque le télescope est ajusté au point de la vision distincte, l'étoile doit paroître (si l'instrument est bon & l'état du ciel favorable) bien ronde & sans aucune apparence d'irradiation. Je puis assurer, par ma propre expérience, qu'aucun objet ne peut mieux que les étoiles, servir à faire connoître la bonté des télescopes ou des lunettes achromatiques, attendu que la moindre irrégularité dans la figure des miroirs ou dans celle des objectifs les fait paroître mal terminées & toujours accompagnées d'une fausse lumière. M. Herschel, de la Société Royale, si célèbre parmi les Astronomes, a découvert près de trois cens (1) étoiles doubles & triples dans le nombre desquelles il s'en trouve plusieurs qui sont extrêmement petites, & qui en nous fournissant le moyen d'éprouver la bonté de nos télescopes, montrent la supériorité du sien (2), & expliquent la remarque du Psalmiste Royal, que *les cieux annoncent la gloire de Dieu, & que le firmament montre l'ouvrage de ses mains.*

POST-SCRIPTUM.

La Table suivante de l'ouverture, du grossissement & du prix des télescopes grégoriens, construits par feu M. Jacques Short, étant devenue fort rare, j'ai pensé qu'on la retrouveroit peut-être ici avec plaisir.

---

(1) *Voyez* les Transact. Philosoph. vol. LXXII.

(2) Le diamètre du grand miroir du plus long télescope de M. Herschel, dont la construction est newtonienne, a douze pouces, sa distance focale est de vingt pieds, & il grossit, pour les étoiles, depuis trois cens jusqu'à six mille fois.

Numéros.	*Longueur focale en pouces.*	*Diamètre de l'ouverture en pouces.*	AMPLIFICATION.	*Prix.* = *Guinées.*
1	3	1,1	1 grossissement de......18 fois.	3
2	4½	1,3	1 25	4
3	7	1,9	1 40	6
4	½	2,5	2 ....40 & 60	8
5	12	3,0	2 ....55 & 85	10
6	12	3,0	4 ......35,55,85 & 110	14
7	18	3,8	4 .....55,95,130 & 200	20
8	24	4,5	4 ....90,150,230 & 300	35
9	36	6,3	4 ...100,200,300 & 400	75
10	48	7,6	4 ...120,260,380 & 500	100
11	72	12,2	4 ...200,400,600 & 800	300
12	144	18,0	4 ...300,600,900 & 1200	800

M. Short estimoit toujours trop, dans cette Table, le plus fort grossissement de ses télescopes. On a trouvé par expérience, qu'ils amplifioient beaucoup moins qu'il ne le dit, le diamètre des objets. Cet habile artiste fit deux ou trois télescopes grégoriens de 18 pouces de foyer & de 4,5 pouces d'ouverture qui grossissoient 170 fois. Il fit aussi un télescope de Cassegrain de 24 pouces de foyer & de 6 pouces d'ouverture dont le grossissement étoit de 355 fois ; mais on y voyoit les objets un peu confusément : le plus fort équipage que cet instrument pouvoit supporter, avec netteté, n'amplifioit que 231 fois. M. Short construisit également six télescopes grégoriens du même foyer qui supportoient très-bien les grossissemens ordinaires.

Table

TABLE de l'ouverture du grossissement, &c. des Télescopes Newtoniens, dont le grand Miroir est sphérique.

Dist. focale du Miroir concave.	*Ouverture du Miroir concave.*	*Numéros de M. Isaac Newton.*	*Dist. focale de l'oculaire.*	*Amplification.*
pieds.	pouces. décim.		pouces. décim.	
$\frac{1}{2}$	0,86	106	0,167	36
1	1,44	168	0,199	60
2	2,45	283	0,236	102
3	3,31	383	0,261	138
4	4,10	476	0,281	171
5	4,85	562	0,297	202
6	5,57	645	0,311	232
7	6,24		0,323	260
8	6,89	800	0,334	287
9	7,54		0,344	314
10	8,16	946	0,353	340
11	8,76		0,362	365
12	9,36	1084	0,367	390
13	9,94		0,377	414
14	10,49		0,384	437
15	11,04		0,391	460
16	11,59	1345	0,397	483
17	12,14		0,403	506
18	12,67		0,409	528
19	13,20		0,414	550
20	13,71	1591	0,420	571
21	14,23		0,425	593
22	14,73		0,430	614
23	15,21		0,435	635
24	15,73	1824	0,439	656

La préférence que l'on donne maintenant aux télescopes newtoniens (depuis les dernières & excellentes observations de M. Herschel) pour faire des observations délicates dans le ciel, sur-tout si l'on emploie de petites ouvertures & de longs foyers, m'a engagé à insérer ici cette Table, tirée en grande partie de l'Optique de Smith, vol. I, pag. 148 (vol. I, pag. 394 de la traduction françoise du P. Pézenas), que j'ai continuée depuis 17 jusqu'à 24 pieds de distance focale du grand miroir. J'y ai joint les numéros de Newton, par le moyen desquels on peut calculer aisément l'ouverture d'un télescope quelconque. Voyez l'*Appendix* à l'Optique de Grégory, pag. 229, ou les *Transact. Philosoph.* N°. 81.

Il est peut-être nécessaire d'avertir que la Table précédente a été construite en prenant pour règle invariable les dimensions moyennes de l'ouverture & du grossissement de l'excellent télescope newtonien de M. Hadley, savoir, distance focale du grand miroir, 62,5 pouces. — Ouverture du miroir concave, 5 pouces, & amplification, 208 fois. M. Herschel se sert presque toujours d'un télescope newtonien dont le foyer du grand miroir est de 7 pieds, l'ouverture de 6,25 pouces, & qui grossit 227 & 460 fois; mais il pousse quelquefois le grossissement jusqu'à 6450 pour les étoiles.

N. B. Si les miroirs d'un télescope newtonien sont travaillés aussi parfaitement que ceux de sept pieds de M. Herschel, on aura le plus fort grossissement qu'un pareil télescope puisse supporter, avec la plus grande netteté, en multipliant le diamètre du grand miroir par 74, & l'on trouvera le foyer de l'oculaire en divisant celui du grand miroir par le grossissement: ainsi $6{,}25 \times 74 = 462$ amplification, & $\frac{7 \times 12}{462} = 0{,}182$ pouce, foyer de l'oculaire.

Manière de rendre parfaitement plan & de polir le petit Miroir d'un Télescope Newtonien.

Les personnes qui voudront construire des télescopes newtoniens ne seront peut-être pas fâchées de savoir qu'on peut rendre parfaitement plan le petit miroir elliptique en se servant de deux ou de plusieurs bassins beaucoup plus larges que le miroir, après avoir amené ce dernier à la figure plane, aussi bien qu'il sera possible, en le travaillant avec de l'émeril sur un petit bassin de plomb. Les outils ou bassins de pierre doivent avoir au moins six pouces de diamètre. Leur figure ne sera censée parfaite qu'autant que le miroir ayant été fini sur l'un de ces bassins pourra être appliqué sur une autre sans recevoir aucune altération. On donnera les six derniers coups dans le sens du grand axe de l'ellipse, après quoi on le polira sur le polissoir circulaire de poix dont le diamètre sera plus grand que le petit axe d'environ $\frac{1}{10}$ partie. C'est à M. Herschel que je suis redevable de cette méthode.

Trouver, par expérience, le grossissement d'un Télescope ou d'une Lunette quelconque.

On a imaginé plusieurs méthodes pour déterminer, par expérience, le grossissement d'un télescope ou d'une lunette. Le célèbre M. Ramsden me montra, il y a quelque tems, un petit instrument de son invention au moyen duquel on peut mesurer, avec la plus grande précision, le diamètre des rayons émergens, à l'œilleton du tuyau des oculaires; de sorte qu'en divisant le diamètre du grand miroir d'un télescope ou le diamètre de l'objectif d'une lunette, par le diamètre des rayons émergens déterminé de cette manière, l'on connoîtra la puissance du télescope pour grossir les objets. Mais comme cet instrument, construit en grande partie sur les principes du micromètre-objectif de M. Dollond, est un peu dispendieux (1), je donnerai ici une méthode simple & facile par le moyen de laquelle j'ai toujours trouvé promptement l'amplification de mes lunettes & de mes télescopes avec une précision suffisante.

A la distance de cent ou de deux cens verges du télescope, placez un cercle de papier d'un diamètre déterminé, d'un pouce, par exemple: sur une carte ou sur un morceau de papier fort tirez deux lignes noires parallèles dont l'intervalle soit exactement égal au diamètre du cercle. Ajustez le télescope au point de la vision distincte, & avec cet instrument visez d'un œil au cercle, & de l'autre visez, en même-tems, aux deux lignes parallèles. Faites approcher ou éloigner de votre œil ces mêmes parallèles jusqu'à ce qu'elles vous paroissent couvrir exactement le cercle vu dans le télescope. Mesurez ensuite la distance à votre œil, tant du cercle que des lignes parallèles. Divisez la distance du cercle par la distance des parallèles, & le quotient indiquera le grossissement du télescope ou de la lunette.

On trouve dans les notes sur les articles 109 & 485 de l'Optique de Smith deux autres méthodes pour déterminer par expérience, le grossissement d'une lunette ou d'un télescope.

Déterminer la grandeur & lieu de l'œilleton, d'un tuyau d'oculaire simple ou composé.

Il est absolument nécessaire pour que la vision soit parfaite que l'œil soit appliqué à un petit trou d'une certaine dimension exactement placé au foyer de l'oculaire, si le tuyau n'est composé que d'un seul verre (2),

(1) M. Ramsden m'a dit que cet instrument pourroit coûter trois guinées. J'ignore si d'autres opticiens en ont construit de semblables; mais il est certain que je n'en ai jamais vu d'autre que le sien.

(2) Quelques astronomes préferent n'employer qu'un seul oculaire bi-convexe

ou au foyer combiné des oculaires, s'il en a deux, ainsi qu'on le pratique ordinairement. Si l'œilleton n'est pas placé où il faut, & s'il n'a pas la grandeur convenable, le télescope sera défectueux; car, ou il recevra des rayons étrangers, & dans ce cas l'objet sera fort confus, ou il interceptera une grande partie des rayons, & alors il ne paroîtra pas si vif qu'il devroit l'être. Pour obvier à ces inconvéniens il faut observer les règles suivantes. Faites en sorte que la distance de l'œilleton à l'oculaire, s'il n'y en a qu'un, soit égale à la distance focale de ce verre, autant qu'il sera possible d'y parvenir en la mesurant; mais si l'équipage est composé de deux verres, la distance de l'œilleton à l'oculaire sera déterminée de cette manière: multipliez la différence entre le foyer de l'oculaire le plus proche du miroir & la distance qu'il y a entre les deux oculaires par le foyer du verre le plus voisin de l'œil, & divisez le produit par la somme du foyer des deux oculaires, diminuée de la distance qu'il y a d'un oculaire à l'autre & vous aurez la distance focale composée dont il s'agit. Exemple: soit le foyer du verre le plus voisin du miroir $= 3$ pouces, le foyer du verre le plus près de l'œil $= 1$ pouce, & la distance de l'un à l'autre $= 2$ pouces, le foyer composé des oculaires sera $\frac{(3-2)\,1}{3+1-2} = \frac{1}{2}$ pouce.

De même on déterminera le diamètre de l'œilleton en divisant le diamètre du grand miroir par l'amplification du télescope. Ainsi, si l'ouverture de cet instrument est de 4 pouces & son grossissement de 150 fois, le diamètre de l'œilleton sera à très-peu près 0,027 pouce, ou $\frac{4}{150} = 0{,}02666$, &c.

Ayant trouvé à-peu-près, par le calcul, la place que doit occuper l'œilleton & l'ouverture qu'il doit avoir, il nous reste à déterminer exactement les mêmes choses par expérience, puisque nous ne pouvons obtenir assez d'exactitude dans la mesure des foyers, des distances, &c. des verres.

Avec un verre convexe d'un pouce ou d'un pouce & demi de foyer, regardez l'image du grand miroir à travers l'œilleton. Tenez ce verre d'une main aussi ferme que vous le pourrez, & faites mouvoir votre œil dans tous les sens; si l'image du grand miroir se meut dans la même direction que l'œil, le foyer de l'oculaire (ou le foyer composé, s'il y en a deux) est entre l'œilleton & cet oculaire; mais si l'image du miroir paroît aller en sens contraire, c'est une preuve que le foyer est entre l'œil

---

pour le plus fort grossissement de leurs télescopes, parce que la transmission de la lumière est beaucoup plus grande que s'il y en avoit deux. — Dans les télescopes newtoniens de M. Herschel les équipages, pour les plus forts grossissemens, n'ont qu'un petit oculaire bi convexe.

& l'œilleton. Dans le premier cas il faut approcher celui-ci de l'oculaire, dans le second on doit l'en éloigner jusqu'à ce que l'on apperçoive que l'image du grand miroir est stationnaire quelle que soit la direction qu'on donne à l'œil; car alors seulement l'œilleton se trouve précisément placé au foyer de l'oculaire, lorsqu'il n'y en a qu'un, ou au foyer combiné des oculaires, lorsqu'il y en a deux.

On peut aussi déterminer exactement le diamètre de l'œilleton en examinant (avec le même verre convexe tenu à la main comme dans l'opération précédente) la grandeur de l'image du grand miroir (à l'endroit de l'œilleton déjà fixé avec précision), car si la surface de ce dernier y paroît un peu plus grande que celle des rayons émergens ou de l'image du miroir, alors l'œilleton est assez ouvert pour donner passage à tous les rayons qui viennent du miroir. Mais si l'on trouvoit que l'aire de l'œilleton fût plus petite que celle de l'image du miroir, pour lors il faudroit l'aggrandir jusqu'à ce que son diamètre fût égal au diamètre des rayons émergens.

APPENDIX.

Résultat des expériences qui ont été faites sur plusieurs Métaux & demi-Métaux, dans la vue de trouver la composition la plus propre à faire des Miroirs de Télescopes;

Par M. JEAN EDWARDS.

1. Parties égales de cuivre rouge & d'étain (1). — Très-mauvaise; tendre & d'une couleur bleue.
2. *Idem*, avec $\frac{1}{8}$ d'arsenic. — Ne differe que très-peu de la première.
3. Etain 2, cuivre 1. — Beaucoup plus mauvaise que les deux précédentes.
4. Cuivre 32, étain 16, arsenic 4, nitre 4. — Noire & cassante.
5. Cuivre 6, étain 1 $\frac{3}{4}$, arsenic 1. — Très-médiocre.
6. Cuivre 32, étain 14, arsenic 2. — Très-bon métal.
7. Cuivre 32, étain 13 $\frac{1}{2}$, arsenic 1. — Pas tout-à-fait aussi bonne que la 6e.
8. Cuivre 32, étain 13 $\frac{1}{2}$, arsenic 1 $\frac{1}{2}$. — Assez bon métal.
9. Cuivre 32, étain 15, arsenic 2. — Préférable à toutes les autres.

---

(1) Par étain j'entends de l'étain en grain.

4 Le nitre a été ajouté pour fixer l'arsenic.

N. B. La 10e composition est de M. Isaac Newton. *Voyez* l'appendix à l'Optique de Gregory, pag. 221. Les 11e, 14e & 15e sont de M. Molyneux. *Voyez* l'Optique de Smith, vol. II, pag. 304, vol. II, pag. 189 & 190 de la traduction françoise du P. Pézenas, & la 12e est de M. Mudge. *Voyez* les Transact. Philosoph. vol. LXVII, pag. 298.

10. Cuivre 6, étain 2, arsenic 1. — Compacte, mais très-jaune lorsqu'elle est polie.
11. Cuivre 3, étain 1 $\frac{1}{4}$. — Compacte & plus blanche que la 10e.
12. Cuivre 32, étain 14 $\frac{1}{2}$. — Fort bon métal; mais trop jaune lorsqu'il est poli.
13. Cuivre 32, étain 15, arsenic 2, flint-glass en poudre 3. — Brillante, mais pleine de petites soufflures.
14. Laiton 6, étain 1. — Compacte, mais fort jaune.
15. Deux parties de la 11e composition & une partie de la 14e. — Compacte, mais extrêmement jaune lorsqu'elle est polie.
16. Laiton 5, étain 1. — Un peu plus blanche que la 14e.
17. Cuivre 4, étain 1. — Bon métal, mais tirant sur le jaune.
18. Laiton 4, étain 1, avec $\frac{1}{10}$ d'arsenic; plus blanche que la 17e.
19. Laiton 3, étain 1; ne prend pas un beau poli.
20. Laiton 2, étain 1. — Plein de stries.
21. Etain 3, laiton 1. — Trop tendre, n'étant qu'une espèce d'étain dur.
22. Laiton & arsenic, parties égales de chacun. — D'un blanc sale.
23. Laiton, cuivre & arsenic, parties égales. — Blanc tirant sur le brun.
24. Laiton & platine, parties égales. — Très-difficile à fondre & à s'amalgamer: elle devient alors malléable, sa couleur est d'un blanc sale, comme la 22e composition.
25. Cuivre 32, étain 14, antimoine crud 4. — Noir & plein de petites soufflures.
26. Cuivre 32, étain 14, antimoine crud 1. — Bleuâtre & d'un grain grossier.
27. Cuivre 32, étain 15, arsenic 4, bismuth 2. — Plein de petites soufflures.
28. Cuivre 32, étain 15, arsenic 3, bismuth 1. — Fort jaune lorsqu'elle est polie, & en outre elle paroît poreuse.
29. Cuivre 2, zinc 1. — Malléable & pâle.
30. Parties égales de cuivre & de zinc. — Métal malléable & d'un grain grossier.
31. Cuivre 32, étain 15, arsenic 4, zinc 4. — Bonne composition; mais elle ne prend pas un beau poli.

---

13. Le flint-glass a été employé comme fondant. *Voyez* la Chimie de Shaw, pag. 255.

19 & 21. Ces compositions sont indiquées par Neri & Kunchel dans l'Ouvrage intitulé *l'Art de faire le Verre*. Ils n'ont certainement jamais fait eux-mêmes ces compositions, & ils ne les ont citées vraisemblablement que sur le rapport d'autrui, attendu que la 19e ne prend pas un beau poli, & que la 21e est aussi tendre que l'étain rendu dur, par conséquent elle n'est point du tout convenable pour les miroirs.

32. La 31[e] composition fondue avec le sublimé corrosif. — Métal compacte, mais jaune lorsqu'il est poli.

33. Cuivre 32, étain 16. — Très-belle & très-brillante, mais extrêmement cassante & pleine de petites soufflures.

34. Cuivre 32, étain 17. — Bleuâtre & d'un grain grossier.

35. Cuivre 32, étain 18. — Presque noir & d'un grain grossier.

36. Laiton 2, zinc 1. — Couleur fort approchante de celle de l'or.

37. Parties égales de laiton & de zinc. — Couleur d'or pâle & d'un grain grossier.

38. Zinc 4, étain 1. — Plein de soufflures.

39. Cuivre & antimoine crud, parties égales. — Plein de stries.

40. Cuivre 32, étain 15, arsenic $\frac{1}{4}$ du total. — Ce métal est très-beau; mais il se ternit lorsqu'il est exposé à l'air pendant quelque tems.

41. Parties égales d'argent & de bismuth. — D'un blanc tirant sur le jaune & guère plus dur que l'argent.

42. Parties égales d'argent & d'étain. — Métal blanc ressemblant à l'argent; mais trop tendre pour des miroirs.

43. Parties égales d'argent, d'étain & de bismuth. — D'un blanc sale; mais beaucoup plus dure que la 41[e] & 42[e] composition.

44. Cuivre 32, étain 15, argent 1. — Très-beau métal; mais fort jaune étant poli.

45. Cuivre 32, étain 15, argent 2. — Moins blanche que la 44[e].

46. Cuivre 32, étain 16, laiton 4, arsenic 2. — D'une couleur bleuâtre & d'un grain grossier à cause qu'il y avoit trop d'étain.

47. Cuivre 32, étain 15, laiton 1, argent 1, arsenic 1. — Métal très-excellent: je n'en ai jamais vu de plus blanc, de plus dur & de plus propre à réfléchir la lumière.

48. Métal ordinaire de cloche. — Très-jaune quand il est poli.

49. Métal ordinaire de cloche 4, régule d'antimoine 1. — Bleuâtre & le grain en est grossier.

50. Métal ordinaire de cloche 6, régule d'antimoine 1. — Egalement bleuâtre & d'un grain grossier.

---

33. Si le cuivre n'est pas bien pur, cette composition sera d'un bleu foncé. En général quinze onces d'étain en grain suffiront pour saturer deux livres pesant de cuivre.

47. Ce métal est fort brillant, lorsqu'on le casse, & ressemble beaucoup, par son éclat, au verre & au mercure. S'il étoit trop dur & d'un blanc mât, il faudroit ajouter un peu plus d'étain (le cuivre prend quelquefois 16 onces d'étain lorsqu'il est très-pur). S'il étoit bleuâtre & grossier, il faudroit ajouter un peu plus de cuivre ou de laiton.

49. Le métal ordinaire de cloche n'est pas un composé de cuivre fin & d'étain; mais un mélange d'étain & de mine de cuivre un peu purifiée.

51. Cuivre 32, étain 14, régule d'antimoine $\frac{1}{16}$, ſavoir, une once ſur livre. — Trop d'antimoine, la couleur en étant bleuâtre & le grain groſſier.

52. Cuivre 32, étain 13, régule d'antimoine $\frac{2}{16}$. — Bleuâtre & groſſière.

53. Cuivre 32, étain 13, régule d'antimoine $\frac{1}{32}$, ſavoir, une once ſur deux livres. — Très-belle en apparence & ſemblable à la 33e.

54. Cuivre 32, étain 13, régule d'antimoine $\frac{1}{40}$, ſavoir, une once ſur 2 $\frac{1}{2}$ liv. — Beau métal, très-peu différent du 47e; mais pas tout-à-fait auſſi blanc.

55. Antimoine crud 16, cawk-ſtone 1 ou 2 onces. — Métal très-brillant, ſemblable au vêrre d'antimoine, mais nullement propre pour des miroirs.

56. Cuivre 32, étain 16, verre d'antimoine tiré du cawk-ſtone une once. — Compoſition très-indifférente, attendu que le verre d'antimoine ne differe pas, dans ſes effets, de l'antimoine crud.

57. Cuivre 32, étain 14, plomb 2. — On ne peut unir intimement ces métaux par aucun procédé, le plomb ſe ſéparant toujours du cuivre & de l'étain.

58. Cuivre 32, étain 16, régule d'antimoine 3. — Noire & pleine de petites ſoufflures.

59. Cuivre 32, étain 16, limaille de fer 8. — D'un gris bleuâtre & d'un grain groſſier, un peu reſſemblant à celui de l'acier lorſqu'il eſt rompu.

60. 59e compoſition 8 onces, étain une once. — Un peu plus blanche que la 59e, mais encore trop bleue.

61. Parties égales de la 59e & 60e compoſition. — Encore trop bleue, d'un grain pas aſſez fin.

62. Cuivre 32, étain 16, arſenic 3, limaille de fer $\frac{1}{4}$ d'once. — Compoſition qui a aſſez d'éclat, mais fort inférieure à la 47e.

63. Platine une once, laiton une once, cawk-ſtone rougi au feu $\frac{1}{2}$ once. — Très-difficile à fondre, d'un brun clair & un peu malléable.

64. Cuivre 30, étain 16, limaille de fer 4, régule d'antimoine 4, fondu avec le ſublimé corroſif. — Cette compoſition eſt très-dure & très-compacte; mais la couleur en eſt trop bleue.

---

55. Les effets merveilleux du cawk-ſtone ſur l'antimoine ſont décrits dans les *Tranſact. Philoſoph.* N°. cx. M. J. Banks, Préſident de la Société Royale, a bien voulu me donner quelques onces de cette pierre ſingulière.

62. Dans toutes les compoſitions où il entre du fer, le mêlange ne coule point aſſez facilement.

64. On a ajouté le régule d'antimoine pour faire entrer plus facilement en fuſion la limaille de fer.

65. Cuivre 2 onces, étain 1 once, limaille de fer 1 drachme, régule d'antimoine 1 drachme. — Trop bleue & trop grossière.

66. Parties égales de régule d'antimoine & d'étain. — Rempli de stries & nullement propre pour des miroirs.

67. Acier fondu. — Ne se polira pas sur la poix, soit qu'on se serve de potée ou de colcothar.

68. Acier 1, étain $\frac{1}{4}$. — Très-grossier & bleuâtre & fort peu différent de l'acier tout seul.

69. Acier 1, étain 1. — D'un grain grossier & d'une couleur tirant sur le bleu.

70. Acier 1, 47e composition 20 parties. — D'un grain grossier, & fort inférieure à la 47e.

71. Acier 1, 47e composition 30. — Differe peu de la 47e; mais elle n'a pas le grain aussi beau & aussi serré.

J'ai fait plusieurs autres compositions en combinant les précédentes de toutes sortes de manières; mais je n'en ai trouvé aucune qui soit égale au N°. 47, attendu que ce métal est le plus blanc, le plus dur & le plus propre à réfléchir la lumière, & que je n'en ai jamais vu aucun qui prenne un aussi beau poli.

MÉMOIRE

SUR LA CHALEUR;

Par M. LEOPOLD VACCA BERLINGHIERI.

LE feu qui existe dans un corps le rend capable d'exciter sur nos organes une sensation de chaleur & d'affecter le thermomètre. M. Crawford appelle chaleur *absolue* la quantité de matière ignée contenue dans ce corps, & il appelle chaleur *sensible* son action sur les nerfs & sur le thermomètre. Ainsi la chaleur absolue differe de la chaleur sensible comme une cause differe de son effet.

Le thermomètre qui mesure la chaleur sensible ne sauroit pas mesurer la chaleur absolue. Qu'on prenne deux livres d'eau à telle température, qu'en plongeant le thermomètre dans chacune d'elles en particulier, il

---

68. On a été obligé, pour fondre l'acier, de bâtir exprès un fourneau d'une construction particulière, attendu qu'il ne fondoit pas dans un creuset & un fourneau ordinaire.

marque, par exemple, deux degrés; que l'on mêle ensemble ces deux livres d'eau, & que l'on en fasse une seule masse, il est évident que la chaleur absolue a augmenté, & que dans deux livres d'eau à la même température il y en a le double que dans une seule. Cependant le thermomètre y marque deux degrés comme auparavant, il n'en donne aucun signe.

Mais il n'y a point de difficulté lorsqu'il s'agit de corps homogènes. Tout le monde voit bien que dans deux corps homogènes la chaleur sensible étant égale, la chaleur absolue doit être en raison directe des masses; que les masses étant égales, la chaleur absolue est en raison directe de la chaleur sensible, & que dans le même corps, la chaleur absolue est en raison composée de la raison directe de la masse & de celle de la chaleur sensible. Mais comment pourrons-nous comparer la chaleur absolue des corps hétérogènes? On sait, comme nous avons vu, que dans deux livres d'eau à la même température, il y a le double de chaleur absolue que dans une seule, & on sait que le thermomètre ne montre pas un atôme de différence. Ainsi lorsque l'eau & le mercure, par exemple, font voir à l'épreuve du thermomètre, la même température, leur chaleur absolue peut varier dans une proportion quelconque.

On a cru qu'on pourroit suppléer au défaut du thermomètre. M. Crawford a imaginé une méthode, qui est le fondement de sa théorie.

Si l'on prend une livre d'eau à 8 degrés & une autre livre à 4, & si on les unit ensemble, la totalité acquerra une chaleur de 6 degrés, & tout le monde voit bien pourquoi. Ainsi on peut dire que si l'on mêle deux substances homogènes à une température différente, la chaleur sensible du mêlange sera la moitié de l'excès soustraite de la substance plus chaude, ou ajoutée à la plus froide. Cela étant, que l'on mêle deux masses égales d'eau & de mercure, par exemple, que l'eau soit à 4 degrés & le mercure à 2; il est évident que s'il s'agissoit de substances homogènes le mêlange devroit être à trois degrés. Mais on trouve qu'il est à trois degrés & demi. L'eau n'a donc perdu qu'un demi-degré & le mercure en a acquis un demi. Mais il ne pouvoit acquérir que la chaleur que l'eau a perdue, & elle n'en a perdu qu'un demi-degré. Que faut-il conclure de tout cela? Il faut conclure que le même feu, ou, comme dit M. Crawford, la même chaleur absolue qui produit dans l'eau une chaleur sensible d'un demi-degré, porté dans le mercure, y produit une chaleur sensible d'un degré & demi, c'est-à-dire, trois fois autant. Ainsi lorsque le mercure & l'eau montrent la même température à l'épreuve du thermomètre, il y a dans celle-ci le triple de chaleur absolue.

M. Crawford appelle capacité cette différente manière dont les corps contiennent la matière ignée. Il dit qu'un tel corps est doué d'une grande capacité si, ayant beaucoup de chaleur absolue, il manifeste peu

de chaleur ſenſible. Sa méthode pour découvrir la capacité des différentes ſubſtances, conſiſte à les mêler à différentes températures de la manière que nous avons vue.

Il eſt clair par ce que nous venons de dire, que cette capacité eſt en raiſon inverſe des changemens de la chaleur ſenſible que l'on obſerve dans ces ſubſtances après qu'on les a mêlées.

M. Crawford penſe qu'on peut calculer exactement les différences de la chaleur abſolue avec cette règle, & il applique cette méthode aux ſubſtances qu'il examine, lorſqu'il veut fixer la cauſe de la chaleur animale & de la combuſtion.

Il trouve par ce moyen que le ſang ne peut pas recevoir la chaleur par les matières qui nous ſervent d'alimens ordinaires, parce qu'il a une chaleur abſolue plus grande que ces matières.

On obſerve que le ſang acquiert beaucoup de chaleur abſolue en paſſant par les poumons. Alors il eſt en contact avec l'air atmoſphérique, & cet air dans le même endroit ſe change en air fixe & phlogiſtiqué. La capacité de l'air atmoſphérique eſt à celle de l'air fixe :: 67 : 1. Par-là on entend bien qu'un degré de chaleur ſenſible de l'air atmoſphérique porté dans l'air fixe mettra ce dernier à 67 degrés. Or, ſi l'air atmoſphérique ſe changeoit tout-à-fait en air fixe, & s'il ne perdoit point de chaleur abſolue, quel degré de chaleur ſenſible devroit-on trouver dans cet air fixe?

Puiſque le thermomètre de Farenheit eſt deſcendu à 200 degrés au-deſſous de la température moyenne de l'air atmoſphérique, il faut dire que cet air, à cette température, a au moins 200 degrés de chaleur ſenſible, & comme chaque degré doit en produire 67 dans l'air fixe, le nombre des degrés de cet air eſt = 200 × 67 = 13400.

Cette chaleur qui ſurpaſſe de beaucoup celle du fer rouge n'exiſte pas dans l'air fixe qui ſort des poumons; donc il faut conclure qu'une partie infiniment petite de la chaleur abſolue de l'air atmoſphérique eſt reſtée dans l'air fixe, & que la plus grande partie a été abſorbée par le ſang.

M. Crawford explique enſuite cette abſorption d'une manière qu'il n'importe pas de rapporter ici.

Comme il eſt démontré que la chaleur animale n'eſt qu'une combuſtion lente du ſang, ce philoſophe applique ſa théorie à la combuſtion & en général à tous les procédés phlogiſtiques.

Au premier coup-d'œil la théorie de M. Crawford pourroit paroître une démonſtration. Cependant je crois qu'elle n'eſt pas vraie, & en voici la raiſon. On ſait que la vapeur aqueuſe a une capacité énorme. Suivant les expériences les plus exactes la capacité de la vapeur aqueuſe eſt à celle de l'eau liquide comme 900 : 1. La capacité de l'air atmoſphérique eſt à celle de l'eau liquide comme 19 : 1 à-peu-près. Par-là la

capacité de la vapeur aqueuse est à celle de l'air atmosphérique comme 900 : 19, ou bien comme 47 : 1 à-peu-près.

Si l'on respire dans une atmosphère froide ou humide, on voit sortir de notre bouche un nuage de fumée, & si nous croyons les yeux, nous penserions que notre poumon n'exhale que de l'eau réduite en vapeurs. M. Crawford n'a point fait de cas de la vapeur aqueuse dans son calcul.

Si j'avançois que l'eau forme la moitié de la masse de ce qui sort de notre bouche par l'expiration, ce seroit une proposition que peu de monde contrediroit. Si j'avançois qu'elle en forme la dixième partie, je ne crois pas que personne pût s'y opposer raisonnablement. Mais pour faire un calcul plus satisfaisant pour les partisans de la théorie de M. Crawford, je veux supposer qu'il y en ait seulement $\frac{1}{47}$. Voyons ce qui devroit s'ensuivre.

L'air atmosphérique entre dans les poumons à 200 degrés. Il y est changé en air fixe, & il y est mêle avec $\frac{1}{47}$ de vapeur aqueuse. Il sort de notre bouche dans cet état considérablement plus chaud qu'il n'y étoit entré. Mais comme la vapeur aqueuse a une capacité quarante-sept fois plus grande que l'air atmosphérique, il s'ensuit que si l'on transmet toute la chaleur absolue de cet air dans une quantité de vapeur qui soit seulement la quarante-septième partie de sa masse, la chaleur sensible de cette vapeur sera égale à celle que l'air atmosphérique avoit auparavant.

Ainsi la chaleur absolue de l'air atmosphérique est tout-à-fait épuisée, lorsqu'il a mis $\frac{1}{47}$ de vapeur aqueuse à 200 degrés. L'air alors doit rester sans un atome de chaleur absolue, & ne doit pas manifester de chaleur, quel que soit le changement qu'il subit, & il doit faire descendre le thermomètre de Farenheit jusqu'à la congélation du mercure. Cependant on observe que dans l'air de la respiration il y a plus que $\frac{1}{47}$ de vapeur aqueuse, que cette vapeur est échauffée bien des degrés de plus que l'air atmosphérique lorsqu'il est entré dans les poumons, que l'air fixe dans lequel l'air atmosphérique s'est converti, au lieu d'être tout-à-fait froid, a acquis aussi quelque degré de chaleur, & que le sang a considérablement augmenté de chaleur absolue (1).

(1) Je laisse à dessein l'immense quantité de vapeur aqueuse que les hommes perdent par la transpiration. M. Priestley a démontré que la transpiration n'affecte pas l'air commun. Ainsi toute la chaleur qui est employée pour réduire en vapeur l'eau de la transpiration doit avoir été communiquée au sang dans son passage par les poumons. On sait que la matière de la transpiration est au moins double que celle qui exhale des poumons. Ainsi on pourroit mettre tout cela au désavantage de la théorie de Crawford. Mais je n'en fais point de cas, & je réserve cette ressource pour répondre aux objections qu'on prétendît me faire sur l'exactitude des expériences.

D'où vient cette immense quantité de chaleur ? M. Crawford prouve que le sang ne sauroit pas la fournir par l'application de sa méthode, & je prouve par l'application de cette même méthode qu'elle ne peut pas venir de l'air atmosphérique. Cependant comme il n'y a dans les poumons que l'air & le sang, il est évident qu'elle doit venir ou du sang ou de l'air.

Il me semble donc démontré que la théorie de M. Crawford est fausse, non-seulement par elle-même, mais parce qu'elle est appuyée sur une méthode erronée.

En effet, sa méthode est très-exacte lorsqu'il s'agit de découvrir la matière du feu qui agit sur la température. Je crois même qu'il n'y a pas dans la Physique moderne rien de plus sûr que cette méthode sous ce point de vue. Mais d'après ce que j'ai dit, je crois que l'on sera persuadé qu'il y a une très-grande quantité de matière du feu incapable d'agir & n'influant point sur la température des corps, qui ne peut pas être reconnue par la méthode de M. Crawford.

Si cela est vrai, il est évident que M. Crawford n'a pas bien développé le mécanisme de la chaleur animale & de la combustion.

M. Lavoisier a imaginé sur ce sujet une théorie qui s'appuie tout-à-fait sur celle de M. Crawford, mais qui devient très-intéressante par le grand nombre d'applications ingénieuses qu'il en fait aux phénomènes de la chimie. Voici la théorie de la matière du feu que le célèbre chimiste françois nous a donnée.

M. Lavoisier appelle calorique, la matière du feu (1). « Le calorique » dilate tous les corps en écartant leurs molécules, qui tendent à se » rapprocher par la force d'attraction. On peut donc considérer son effet » comme celui d'une force répulsive ou opposée à l'attraction. Lorsque » l'attraction des molécules est plus forte que l'écartement ou la force » répulsive communiquée par le calorique, le corps est solide. Si la » force répulsive l'emporte sur l'attraction, les molécules s'écartent » jusqu'à un certain point, la fusion & enfin la fluidité élastique » naissent de cet effet. Comme la diminution ou l'enlèvement du calo- » rique permet le rapprochement des molécules des corps, dont l'attrac- » tion agit alors librement, & comme on peut concevoir un refroidisse- » ment toujours croissant beaucoup plus fort que celui que nous con- » noissons, & conséquemment un rapprochement proportionné dans les

---

sur lesquelles est fondée la connoissance de la capacité de la vapeur aqueuse, de l'eau & de l'air atmosphérique. On trouvera une différence entre le calcul que je donne ici & celui que j'ai donné dans mon Ouvrage. J'y ai fait une correction d'après la Table des rapports de la chaleur spécifique de M. Magellan.

(1) Ce sont les paroles de M. de Fourcroy. J'ai cru qu'on ne pouvoit pas présenter la théorie de M. Lavoisier, en abrégé, avec plus d'exactitude & de clarté que cet illustre chimiste, qui a lui-même travaillé à la perfectionner.

» molécules des corps, il s'enfuit que ces molécules ne se touchent pas, » qu'il existe des intervalles entr'elles: ces intervalles sont remplis de » calorique. On peut l'y accumuler. C'est cette accumulation qui détruit » l'attraction de ces molécules, & qui donne enfin naissance à un fluide » élastique. On voit d'après cela qu'un fluide élastique ou un gaz n'est » qu'une combinaison d'un corps quelconque ou d'une base avec le » calorique. On voit encore que, suivant les espaces ou les intervalles » compris entre les molécules des différens corps, il faudra plus ou moins » de calorique pour les dilater au même point. C'est cette différence » qu'on nomme capacité de chaleur, & la quantité de calorique nécessaire » pour élever chaque corps à la même température se nomme chaleur ou » calorique spécifique. Comme tous ces corps en se combinant au » calorique deviennent des fluides élastiques, l'élasticité paroît être due » à la force de répulsion des molécules du calorique ou plutôt à une » attraction plus forte entre ces dernières qu'entre celles des corps fluides » élastiques qui sont alors repoussées par l'effet du premier ».

Cela posé, M. Lavoisier passe à expliquer les phénomènes de la combustion d'une manière très-ingénieuse. L'air commun est composé quelquefois d'air fixe, que dans la nouvelle Nomenclature on appelle acide carbonique, toujours d'air phlogistiqué, qu'on appelle azote, & d'air déphlogistiqué, qu'on appelle air vital. L'acide carbonique, ni l'azote ne peuvent servir à la respiration ou à la combustion. Ainsi ces deux phénomènes dépendent de l'air vital.

Si l'on allume du charbon dans un vaisseau fermé, rempli d'air vital, on voit le charbon se fondre & disparoître tout-à-fait. Il y a un dégagement considérable de chaleur, & la totalité de l'air vital est changée en acide carbonique (1). Si l'on brûle du soufre dans un vaisseau fermé après l'avoir pesé exactement, on trouve après la combustion de l'acide vitriolique, que M. Lavoisier appelle acide sulfurique, qui a bien plus de poids que le soufre n'en avoit. La même chose arrive avec le phosphore & l'arsenic, qui se changent en brûlant en acide phosphorique & en acide arsenical, & ils acquièrent considérablement de poids.

Pour donner l'explication de ces phénomènes, M. Lavoisier s'appuye aux principes qu'il a posés sur la formation des gaz. L'air vital, dit-il, est formé de l'union d'une base avec le calorique. La combustion n'est que la fixation de cette base, & si cette base se fixe, il faut que le calorique se dégage. C'est de-là que vient la chaleur de la combustion : la base en se

---

(1) Ce fait est contesté par M. de la Métherie dans son excellent Ouvrage qui a pour titre, *Essai analytique*, *&c.* Ce philosophe ayant répété les expériences de M. Lavoisier avec la plus grande exactitude, a eu souvent des résultats essentiellement différens.

fixant par son union avec le charbon, avec le phosphore & l'arsenic, forme des acides. Ainsi M. Lavoisier appelle cette base du nom d'oxigène.

Plus la base de l'air vital devient solide, plus il y a de calorique dégagé. Et cela résulte, suivant M. Lavoisier, de quelques expériences qu'il a faites avec un appareil décrit dans son Ouvrage, par lequel le calorique dégagé dans la combustion de différens corps est employé à fondre la glace. M. Lavoisier a vu qu'en brûlant du phosphore dans cet appareil il y avoit plus de glace fondue qu'en y brûlant du charbon : & cela doit être, dit-il, parce que l'air fixe, qu'on trouve après la combustion du charbon, a besoin d'une quantité de calorique pour entretenir son élasticité.

On voit bien que suivant M. Lavoisier la chaleur de la combustion est produite par le dégagement du calorique de l'air vital, qui a lieu à cause du retrécissement de la capacité de cet air.

L'exposition de cette théorie suffit pour faire voir que dans le fond elle est la même que celle de M. Crawford. Les différences qu'on y trouve sont dues, je crois, à ce que M. Lavoisier occupé de ses vastes travaux, n'a pas fait assez d'attention aux expériences de plusieurs illustres physiciens qui ont traité ce sujet.

D'abord M. Lavoisier envisage la formation des corps d'une manière assez singulière. Il dit, comme nous avons vu, que les molécules des corps ne se touchent pas ; que l'écartement de ces molécules dépend tout-à-fait du calorique ; qu'on doit les considérer comme obéissant à deux forces, à l'attraction & à la force répulsive du calorique ; que l'effet du refroidissement est de diminuer la force répulsive, & que par-là l'attraction est victorieuse, & elle cause une diminution de volume en rapprochant les parties. Mais il me semble que, si cela étoit, les refroidissemens des corps devroient suivre d'autres loix que celles qu'ils suivent. Si l'on prend un corps à une température moyenne, on observe, qu'en le refroidissant par degrés, les diminutions de volume ne sont pas proportionnelles à la quantité de matière du feu qu'il perd, elles sont toujours décroissantes. Or, si la supposition de M. Lavoisier étoit vraie, il me semble qu'il devroit arriver tout le contraire. Puisqu'il est certain que, dans cette supposition, si l'on enlève les quantités égales de calorique on fait toujours une diminution de distance égale entre les molécules des corps. Mais comme l'attraction agit en raison inverse (1) des quarrés des distances : il s'ensuit que les rapprochemens des parties devroient être toujours croissans. Puisque les augmentations de la force d'attraction ne suivent pas la proportion des diminutions de la force répulsive, l'attraction s'augmente

(1) Tout le monde sait que l'on a prétendu que lorsqu'il s'agit de distances très-petites, l'attraction suivoit la raison inverse des cubes des distances. Mais sans entrer dans cette discussion, il suffit, pour faire tomber l'hypothèse de M. Lavoisier, qu'elle suive la raison inverse des quarrés.

bien davantage que la répulsion ne diminue. Je crois encore que tout ce que M. Lavoisier a fixé sur la capacité de chaleur & sur le calorique spécifique est contraire à l'expérience. Puisque, si la capacité de chaleur est d'autant plus grande dans un corps qu'il y a plus d'espaces vuides, cette capacité de chaleur est en raison inverse de la densité & de la gravité spécifique des corps, & le calorique spécifique suit la même proportion. Mais il résulte des expériences M. Crawford & de beaucoup d'autres Physiciens modernes, que la capacité à contenir la matière du feu n'est ni en raison de la gravité spécifique, ni en raison des volumes, ni même en raison du phlogistique, comme M. Crawford l'avoit fixé autrefois. Enfin, la capacité de la chaleur ne suit pas une loi connue, mais elle ne suit jamais celle que M. Lavoisier établit.

Quoi qu'il en soit, il est certain que M. Lavoisier n'a pas voulu s'éloigner de la théorie de M. Crawford, puisque son calorique spécifique est le même que la chaleur absolue de M. Crawford. Il se met en équilibre dans les corps suivant leur capacité, il les dilate & les rend fluides élastiques, & il n'est enfin autre chose que la matière du feu nécessaire pour élever chaque corps à la même température.

En considérant cette théorie sous ce point de vue qui est le plus favorable pour elle, on peut dire qu'elle tombe avec celle de M. Crawford ; & en la considérant sous tel point de vue que l'on voudra, elle sera toujours fausse, puisque le calorique, de l'aveu de M. Lavoisier, influe sur la température, que même il en est la cause. Cela étant, il doit être découvert par la méthode de M. Crawford. Mais en calculant le calorique spécifique de l'air commun avec la méthode de M. Crawford, qui comme nous avons vu, est très-exacte à ce sujet, on trouve qu'il ne suffit pas pour produire la chaleur, de la combustion & de la chaleur animale. Par-là il est clair que la chaleur de la combustion ne dépend pas, au moins pour la plus grande partie, du calorique de l'air vital répandu dans l'atmosphère.

Ainsi lorsque M. Lavoisier nous a donné des détails sur la quantité de calorique dégagé par la combustion de différens corps, il ne nous a pas donné, comme il croit, des détails sur la quantité de calorique que l'air vital a perdue, & qui servoit à entretenir son élasticité. En effet, l'expérience confirme tout ce que j'avance.

Suivant la théorie & les expériences de ce chimiste, le calorique est dégagé en plus grande quantité lorsqu'on brûle le phosphore & le soufre dans l'air vital, que lorsqu'on brûle du charbon dans le même air. Cependant si la théorie de M. Lavoisier étoit vraie, la quantité de calorique dégagée devroit être en raison inverse des changemens de capacité que l'on trouve dans l'air vital après la combustion. Ainsi comme après la combustion du phosphore & du soufre on trouve de l'acide phosphorique & vitriolique, & après la combustion du charbon on trouve de l'air fixe, il faudroit que l'air fixe eût une capacité plus grande que ces deux acides.

Mais

Mais on trouve tout le contraire : puisqu'en supposant la capacité de l'eau = 1000, la capacité de l'air fixe est à la capacité de l'eau comme 0,270 : 1,000, & la capacité de l'acide vitriolique est à celle de l'eau comme 0,759 : 1,000.

Toutes ces réflexions indiquent, à ce qu'il me paroît, la nécessité d'une nouvelle théorie. J'ai déjà donné ailleurs un petit essai sur ce sujet. Je travaille maintenant à le perfectionner.

PARTICULARITÉS REMARQUABLES

DANS QUELQUES GRANITS ET ROCHES PRIMITIVES;

Par M. BESSON.

On sait que la roche nommée granit n'est ordinairement composée que de trois substances, le quartz, le feld-spath & le mica, confondus & mêlés dans la masse totale; qu'une de ces substances y est quelquefois plus abondante, d'autres fois plus également disséminée ou rapprochée ; ce qui occasionne des variétés dans le granit, qui deviennent très-considérables dans les collections où on ne juge que sur des petits échantillons; aussi ceux qui ne connoissent l'Histoire-Naturelle que d'après ces collections sont-ils féconds en nouvelles espèces qui aux yeux d'un naturaliste exercé à voir en grand, ne sont que de légers accidens communs dans toutes les productions de la nature, qui n'intervertissent pas son ordre général, & ne méritent le nom d'espèces que pour ceux qui aiment à rendre la science difficile, ou pour donner une plus grande idée de leurs connoissances.

Un gros bloc de granit ou de marbre, dans lesquels les mélanges de substances ou de couleurs sont variés, fourniroient donc plusieurs espèces différentes; eh ! combien n'en fourniroit pas une montagne, une chaîne de montagnes !

Les couleurs diverses des ingrédiens qui entrent dans la composition du granit donnent un aspect, une couleur à cette roche qui lui a fait aussi donner des noms différens, comme granit gris, noir, rose, &c. dénominations employées par les marchands dans leurs descriptions ou catalogues de cabinets à vendre. Ces descriptions mal faites & dénominations mal appliquées, n'apprennent rien & ne donnent pas du tout l'idée vraie pourquoi des granits sont de couleurs différentes. Les granits sont aussi confondus avec les porphyres, souvent pris l'un pour l'autre; par exemple, il n'y a pas un catalogue de vente qui ne nomme porphyre verd un

granit composé de quartz, de feld-spath & de schorl verd; on lui a aussi donné le nom de granitin, de granitelle, d'après le nom *granitello* des italiens, mais qui désigne une espèce toute différente chez eux.

On nomme toujours *granit rose*, le granit d'Egypte dont sont les fameux obélisques transportés d'Egypte à Rome. Il semble cependant qu'en nommant cette espèce granit d'Egypte ou granit oriental, ce seroit une dénomination plus signifiante que granit rose (qui n'est pas couleur de rose). Je ne relève ici ces dénominations que parce qu'elles entrent quelquefois dans les ouvrages & discours des naturalistes, qui ne devroient pas adopter légèrement des dénominations vagues & insignifiantes, quand il y en a de meilleures & de plus vraies. Que des marchands, des brocanteurs & des ouvriers, qui savent qu'on aime la couleur de rose, se servent de cette dénomination, à la bonne heure; mais des naturalistes, des minéralogistes qui doivent connoître les termes propres des substances minérales, doivent les employer dans leurs descriptions quand ils voudront se faire entendre & donner une idée vraie des choses.

Je ne sais si je serai parvenu à être clair moi-même dans la description de différentes substances minérales, & d'abord d'un granit trouvé en masse isolée au-dessous d'Olmetto dans l'île de Corse. Un arrangement, une disposition de matières différentes qui se confondent, est toujours difficile à faire comprendre par une description; au lieu qu'un coup-d'œil sur l'objet même remplit beaucoup mieux l'idée qu'on en doit avoir. Cette espèce de granit est unique; je n'ai encore rien vu qui en approche. J'ai cependant beaucoup vu de granits, & j'en possède cinq à six cens variétés, & de roches primitives de toutes sortes de mêlanges & de beaucoup de pays.

Je nommerai cette roche de Corse granit sphéroïdal, parce qu'il est composé d'espèces de boules, que ses parties constituantes sont celles qui entrent dans le granit & les roches primitives. On voudra bien me passer pour le moment ce nouveau nom donné à une roche remarquable qui n'a pas été décrite ni nommée, que je sache. Au reste, je ne tiens pas du tout à ce nom, parce que je n'aime pas à augmenter la nomenclature déjà trop étendue, & si mal à propos, puisqu'il y a des substances qui ont plusieurs & beaucoup de noms, & que je regarde comme une puérilité de chercher l'occasion de donner un nouveau nom à une substance qui en a déjà un, quand même il seroit étranger, & d'affecter de méconnoître cette substance pour devenir son parrein, & avoir la gloriole de se faire citer & nommer dans des ouvrages. Ainsi on nommera cette roche comme on voudra; on lui ôtera même le nom de granit, parce que ses dispositions symmétriques ne conviennent guère au désordre confus & tumultuaire du granit & aux idées que nous avons sur sa formation. *Planche II.*

Ce granit ou roche de Corse est un assemblage de sphéroïdes ou d'espèces de boules pas exactement rondes, de deux pouces de diamètre, composées

de couches ou d'enveloppes parfaitement parallèles entr'elles. La couche extérieure que je nommerai première est de quartz, elle a deux lignes un quart d'épaisseur.

La suivante ou seconde couche est de stéatite pure, compacte, d'un verd noir & obscur, de plus d'une ligne d'épaisseur; au premier coup-d'œil elle paroît trancher net sur la couche ou enveloppe de quartz, mais à la loupe on observe des petits filets ou lames de stéatites déborder & former sur la couche de quartz des espèces de dendrites fort fines.

La troisième couche est de quartz qui tranche net sur celle de stéatite; elle paroît plus grenue & moins blanche que la première couche ou enveloppe de quartz; elle a une ligne d'épaisseur, coupée dans son milieu par un filet presqu'imperceptible de points de stéatite qui suivent le même parallélisme des autres couches.

La quatrième enveloppe est de stéatite pure, pleine, bien marquée, & pas plus épaisse qu'une carte à jouer.

La cinquième couche est de quartz, moins blanche que la première couche, plus blanche que la troisième, & large de trois lignes.

Enfin, un noyau ou centre qui a dix lignes de diamètre, composé de quartz & de stéatite: comme la stéatite y domine, que ses parties sont plus rapprochées dans certains endroits, sur-tout autour du noyau, elles y forment du schorl feuilleté qui détache ce centre de l'enveloppe précédente par sa couleur plus foncée, & n'est pas d'une forme aussi régulière que les enveloppes ci-devant décrites, la stéatite anticipant sur la dernière couche.

En examinant particulièrement les enveloppes de quartz, on voit qu'elles sont formées par des cristaux rapprochés & confondus; preuve que ces enveloppes se sont formées successivement & par la voie de la cristallisation; que le plus ou le moins de blancheur des couches de quartz proviennent de la grandeur des cristaux, & de la stéatite qui s'est interposée entr'eux.

Le centre ou noyau qu'on vient de décrire est le plus grand, parce qu'il paroît que son sphéroïde a été coupé dans son plus grand diamètre.

Le même morceau de granit sur près de six pouces de hauteur & de cinq de largeur, renferme en total neuf sphéroïdes, ou parties de sphéroïdes, dont les uns ont été seulement entamés, les autres coupés au quart & d'autres au tiers de leurs diamètres.

Ces derniers ont une première enveloppe de quartz, une de stéatite, puis une de quartz, & pour centre de la stéatite.

Le sphéroïde qui n'est coupé qu'au quart a du quartz à l'extérieur, une couche de stéatite, & pour centre du quartz.

Un autre n'a qu'une grande ou large enveloppe de quartz avec un centre de stéatite.

Le ſphéroïde enfin dont il n'y a eu que la première enveloppe d'entamée, marque ſa place par une tache ronde de quartz blanc.

Ces parties de ſphéroïdes ont des couches d'autant plus larges qu'elles ont été coupées moins près de leur centre.

Les ſphéroïdes dont on ne voit que des parties ſur le côté poli du morceau, qu'on vient de décrire, ſe voyent de l'autre côté, qui eſt brut, avec leurs cinq couches ou enveloppes & le noyau, comme le demi-ſphéroïde qui a été d'abord décrit. Au bas du morceau, qui eſt d'un pouce d'épaiſſeur, un ſphéroïde coupé par le milieu à cauſe du plat du morceau, ſe trouve encore coupé quarrément ſur ſon autre diamètre, & reſſemble ainſi pour la forme au quartier d'un œuf. On y voit également dans ſes deux tranches les cinq enveloppes & le centre. Cette égalité de conformation, d'arrangement & une même épaiſſeur dans les enveloppes, me paroît une choſe bien remarquable.

Ces différens ſphéroïdes ſont cimentés ou enveloppés par du quartz entremêlé de ſtéatite, qui forment des taches ou une bigarure verd foncé & blanche, également diſtribuée dans certaines places; dans d'autres la ſtéatite rapprochée y forme des taches preſque noires, & enfin de plus grandes où on voit des lames ou des feuillets qui conſtituent le ſchorl feuilleté ou ſchiſte corné, *corneus fiſilis*, de Valerius, le *hornſchifer* des Allemands.

Quelques taches ou parties d'un blanc mat & plus opaque, me font croire qu'il y a auſſi du feld-ſpath mêlé au quartz dans certains endroits du ciment; ces deux ſubſtances ſont ſouvent ſi intimement mélangées & confondues dans le granit, que l'œil le plus exercé ne peut les diſtinguer & marquer leur juſte ſéparation. La réunion de ces ingrédiens qui conſtituent un granit, m'a fait ranger cette roche dans la claſſe des granits, quoique ſon arrangement en ſphéroïdes ne puiſſe s'y placer. Au reſte, on voit quelquefois dans des granits des ſubſtances & des formes qui n'y appartiennent pas, elles ſont rares, mais elles n'en exiſtent pas moins.

Le tout enſemble forme le plus agréable effet, & un ſuperbe & nouveau morceau de cabinet. On deſire d'en voir quelqu'emploi en grand, d'une colonne, d'un vaſe, & on ſe repaît l'imagination de la beauté dont ſeroit un pareil ouvrage, & combien l'art gagneroit à employer une ſi belle matière.

Je ne me permettrai pas d'expliquer comment ce granit, ou cette roche, a pu ſe former, & ce qui a pu donner naiſſance à ces ſphéroïdes, parce que rien n'indique ici un premier moule, dans lequel la première couche ou enveloppe a pu ſe former, comme on l'apperçoit dans d'autres géodes. Si on aime mieux dire que c'eſt le noyau qui a donné naiſſance aux ſphéroïdes, on ne ſera pas plus avancé, parce qu'il faudra dire dans quel fluide & comment y pouvoient nager ces noyaux pour recevoir une égale quantité d'enveloppes, de même épaiſſeur, & bien parallèles entre

elles ; & quand tous ces ſphéroïdes auront été finis, expliquer comment ils reſtoient ſuſpendus pour recevoir entr'eux cette pâte hétérogène qui les lie : car ces ſphéroïdes ne ſe touchent pas, il y a un eſpace entr'eux ; on n'a pas la reſſource de dire, *ils étoient poſés les uns ſur les autres, la pâte ou le ciment qui les embraſſe eſt venu en remplir les vuides.*

Je ne doute pas que quelque naturaliſte, ſur-tout de ceux qui commencent dans la carrière, n'explique tout de ſuite, & ne donne des raiſons comment le tout s'eſt arrangé, parce que moins on a vu, moins on connoît ; moins on a d'expérience, moins on a médité : de façon que tout paroît aiſé & facile à expliquer. En mon particulier je ſerai obligé à celui qui dira quelque choſe de ſatisfaiſant à ce ſujet. Mais je le prie de vouloir faire quelqu'attention aux petites difficultés que j'ai propoſées.

J'ai fait de mon mieux pour donner une deſcription claire & exacte de cette roche ſingulière ; ſi elle ne ſuffit pas, je ferai voir le morceau.

Dans les granits compoſés de trois ſubſtances, le ſchorl & le mica ne s'y rencontrent que rarement enſemble dans une certaine proportion ; ils ſont remplacés l'un par l'autre : je citerai une très-belle eſpèce de granit par ſes maſſes & ſes couleurs qui les raſſemble. Il vient du Comté de Bamf en Ecoſſe. On y voit du feld-ſpath rouge & du quartz gras bleuâtre en grandes parties ; de grands feuillets de mica d'un jaune brillant & tranſparent, avec des ſchorls bien noirs en priſmes de quatre lignes de diamètre. Pour plus de ſingularité il ſe trouve entre ces ſubſtances des petites maſſes compoſées de grenats.

Un granit de Zelande offre pour particularité un filon de ſchorl d'une pâte bien fine & bien noire, parſemée de petits feld-ſpaths blancs, qui tranchent net ſur un granit compoſé de quartz vitreux, de ſchorl noir, & de feld-ſpath d'un beau rouge.

Un granit ordinaire du Forez avec un filon de plus de deux pouces de largeur d'un grès grenu & fin, où ſe diſtinguent très-bien les petits criſtaux de quartz qui le compoſent.

Granit compoſé d'un quartz griſâtre, avec micas noirs rapprochés, parmi leſquels quelques feuillets de mica y brillent d'un beau blanc nacré : la partie dominante eſt un feld-ſpath d'un très-beau verd brillant, demi-tranſparent au ſoleil & à la lumière (le morceau eſt ſcié mince), l'aſpect général eſt une plaque verte avec des taches noires. Je ne connois pas le pays natal de cette belle eſpèce.

Une boule ou rognon de vingt-deux lignes de diamètre, compoſée d'une pâte d'agathe ; elle eſt ſciée par le milieu, dans ſes parties tranſparentes la vue pénètre dans l'intérieur, dans d'autres parties l'agathe eſt mèlangée de couleurs verdâtres qui paroiſſent être de la ſtéatite ; d'autres ſont jaunâtres, rougeâtres, dues à de la chaux de fer qui ont rendu l'agathe opaque, au milieu eſt une partie claire formant différens angles dans ſon

contour, traversée dans son centre par une petite bande composée de plusieurs filets ou petites couches réunies de différentes couleurs blanches. L'extérieur de la boule est couvert de rugosités sur lesquelles sont attachés quelques micas; cette croûte est d'ailleurs traversée de différentes venules d'agathe de même couleur que celle de l'intérieur. Cette boule n'a pas été formée dans un moule comme le sont ordinairement les agathes, ainsi que je le dirai dans un autre Mémoire. Cette agathe seroit peu intéressante par elle-même comme agathe; mais son origine, sa position locale, la rendent véritablement curieuse & intéressante, ce qui m'a engagé à en faire mention ici; elle a été produite & trouvée dans une roche granitique à Hohenstein, à deux milles de Chemnitz en Saxe. Comme je n'ai jamais rencontré d'agathe dans les montagnes de granit, ni vu, ni entendu parler de son existence dans les nombreux cabinets de minéralogie que j'ai visités, j'aurois cru pouvoir nier hardiment son existence. Il faut regarder ce fait comme occasionné par quelque circonstance très-rare & particulière qui ne nous est pas connue. Il sera toujours vrai & constant, malgré cet exemple très-isolé, que les roches primitives ne contiennent pas d'agathe & ne leur servent pas de matrice.

Plaque de granit dont les ingrédiens constituans sont fort brouillés & mêlangés ensemble; on y distingue seulement quelques quartz vitreux par leur brillant. Le tout compose une couleur mêlangée de noir & de fauve de différentes nuances sur laquelle se détache un seul & unique feld-spath blanchâtre de plus d'un pouce de longueur, dont les deux sommets sont cristallisés & les angles bien prononcées, du pays de Baden-Dourlach.

Autre feld-spath de quatorze lignes de longueur, d'une teinte plus clair avec ses angles & sommets bien prononcés dans une plaque de granit dont le feld-spath est d'un jaune fort clair, qui donne le ton de couleur général à la plaque, piquetée de noir & de blanc par le mica & le quartz qui sont de ces couleurs: même pays.

Je citerai encore un granit par la singularité de sa composition, qui au premier coup-d'œil semble avoir la pâte du porphyre par sa couleur rouge mêlangée, qui provient d'une quantité de feld-spaths rouges de différentes nuances qui sont très-confondus ensemble & avec du schorl verd dont quelques-uns sont en petits canons striés. Sur ce fond général se détachent des feld-spaths blancs qui soutiennent la première illusion: beaucoup de ces feld-spaths sont cristallisés, mais plus grands que dans le porphyre & quelquefois d'une couleur plus foncée dans leur milieu. Un de ces feld-spaths, entr'autres bien régulier, a plus de cinq lignes de longueur. J'ai trouvé cet unique morceau à Rome, & n'ai pas vu qu'il ait été employé à quelqu'ouvrage.

Je ne ferai pas mention du beau granit nommé verd de Corse, quoique je n'en aie jamais pu trouver le moindre fragment dans cette île, & qui

sûrement n'en eſt pas originaire, ni des granits très-diſtingués des Voges, de ceux trouvés en ſi grande quantité dans les ruines romaines, parce que ces eſpèces ſont plus connues.

En voilà aſſez ſur les granits; en citant quelques particularités, que j'aurois pu étendre beaucoup, mon intention a été d'engager les obſervateurs qui ſont à portée d'examiner & d'étudier les montagnes de granit, à redoubler d'attention, & de leur faire voir qu'il y a toujours de nouvelles découvertes à faire dans ces eſpèces de roches, qui au premier aſpect paroiſſent ſi uniformes. Depuis qu'on les examine plus attentivement, de combien de découvertes la lithologie & les cabinets ne ſe ſont-ils pas enrichis par la variété des ſchorls, des feld-ſpaths, des micas, des criſtaux de roches accidentés trouvés dans les fentes & filons des granits, dont on n'avoit pas de connoiſſance il y a peu d'années. M. de Bournon, cet infatigable ſcrutateur de la nature, a trouvé dans les granits du Forez le ſpath adamantin & des criſtaux tout-à-fait analogues à ceux de l'émeraude.

On croit communément qu'il n'y a pas de grandes différences ni de variétés bien marquées parmi les porphyres; il s'en trouve néanmoins beaucoup, tant par le fond de la couleur de la pâte, que par les ingrédiens qui entrent dans leurs compoſitions. On entend par porphyre une pierre compoſée d'une pâte quartzeuſe ou jaſpeuſe, grenue, de couleur rouge, dans laquelle ſont diſſéminés des petits feld-ſpaths blancs dont la forme eſt plus ou moins bien prononcée. La couleur rouge du porphyre (1) a bien des nuances, elle ſe dégrade depuis la couleur brune foncée juſqu'à celle de lie de vin claire, même à celle de couleur de roſe.

C'eſt dans l'Italie & particulièrement à Rome où on peut remarquer en grand cette première variété de couleurs comme la plus tranchante à l'œil dans les nombreuſes & grandes colonnes, les tombeaux, les cuves de bain, les ſtatues & vaſes antiques, dans les bornes mêmes qui ſont dans les rues de cette ville (2), qui eſt le magaſin le plus immenſe & le plus complet de toutes les eſpèces de pierres propres aux ouvrages de luxe & d'oſtentation. On voit dans ces étonnans ouvrages de porphyre des filons & des veines bien nettes & bien prononcées des couleurs

---

(1) On ne devroit donner le nom de porphyre qu'à une pierre rouge, ainſi que ſon nom grec l'indique. Comme je n'aime pas les nouveaux noms, je continuerai à donner le nom de porphyre à toutes les pierres à baſe de jaſpe, dans leſquelles ſont diſſéminés des feld-ſpaths, à moins qu'ils n'aient déjà d'autres noms. Car il n'eſt pas ici queſtion de pierres à baſe d'argile, de ſchorl ou de trap, qu'on nomme auſſi porphyre & quelquefois ſerpentin.

(2) Devant l'égliſe françoiſe de Saint Louis il y a une borne de porphyre dont la moitié eſt de couleur ordinaire, & l'autre couleur de roſe ou rouge clair.

rouges de toutes nuances & différentes de fond. La grandeur des cristaux de feld-spath, ou leur rapprochement, contribue aussi à en changer la couleur & le ton général. Un porphyre dont les feld spaths ne sont pas plus gros que des points à peine visibles, est naturellement d'une couleur plus sombre.

Les feld-spaths ont aussi des variétés de couleurs, & passent du plus beau blanc par différentes nuances jusqu'au pourpre, au rouge de lie de vin délayée & jaunâtre. Un porphyre dont le fond est clair avec des feld-spaths couleur pourpre clair, étoit nommé porphyre impérial & le plus estimé par les anciens. Un fond obscur, dans lequel les feld-spaths sont d'un beau blanc, obtient actuellement la préférence, & passe pour la plus belle espèce, c'est aussi la plus rare. D'après ce qu'on vient de dire, on voit qu'une grande pièce de porphyre peut se trouver de nuances différentes. Celle qui a un ton plus égal est plus amie de l'œil & plus estimée des connoisseurs que celle qui se trouve bigarée : on ne voit pas communément une grande table de porphyre d'une couleur uniforme.

Passons à d'autres caractères qui constituent des variétés plus réelles que la couleur, puisqu'ils ont rapport aux parties constituantes ; ils sont moins tranchans, & ne peuvent être observés que par des yeux exercés. Ce sont des porphyres dans lesquels on remarque, outre le feld-spath, des schorls feuilletés, des schorls noirs cristallisés, du mica noir, rarement du quartz ; dans d'autres enfin des paillettes brillantes de fer.

Il y a des porphyres qui sont de vraies brêches composées de morceaux de porphyres enclavés dans d'autre porphyre. Des brêches plus marquées renferment des fragmens de granits de couleur & de composition différentes, savoir, des granits dont les parties constituantes sont le quartz, le feld-spath & le mica ; d'autres granits dans lesquels le schorl est substitué au mica. Ces morceaux hétérogènes sont souvent fort grands & très-apparens dans les colonnes & autres grandes pièces de porphyre. J'ai tenu note de tous les différens accidens que j'ai observés dans les porphyres & autres pierres de l'Italie ; ce n'est point ici leur place. Je ne fais mention ici que de ce qui est dans ma collection, afin d'être en état de répondre à ce qu'on pourroit objecter.

Ce qu'on nomme porphyre verd antique (puisqu'il faut se servir des noms adoptés), est composé d'une pâte noirâtre, ou verdâtre très-foncée, avec des feld-spaths d'une couleur verdâtre délayée ou blanchâtre, & non un granit où il entre du schorl verd, comme je l'ai dit au commencement de ce Mémoire.

Le porphyre noir antique est d'une belle pâte noire avec des feld-spaths blancs. Ces deux espèces ont la pâte grenue comme le porphyre rouge, & sont généralement connues de ceux qui ont vu des collections ou suite d'échantillons de pierres polies faites en Italie.

Après avoir parlé des principales espèces de porphyres antiques, je citerai

citerai seulement quelques autres plus rares & moins connus. 1°. Un porphyre d'une pâte très-fine, couleur bleue pâle délavée, ou de violette passée ou décolorée avec petits feld-spaths blancs.

2°. Porphyre dont la pâte fine est couleur de brique, les feld-spaths d'une couleur plus claire & cristalisés, avec quelques points quartzeux. Ces deux espèces sont de l'île de Corse, trouvées en fragmens.

3°. Porphyre d'une pâte fine, d'une belle couleur noire mêlée de quelques schorls noirs & petits feld-spaths blancs qui y sont disséminés; de Zélande.

On ne sait pas de quels pays les Romains ont tiré cette grande quantité de porphyre: il y a apparence que c'est de l'Orient. On n'en connoît pas en France ni en Allemagne de l'espèce dite antique. On m'a dit qu'il y en avoit en Espagne. M. Faujas de Saint-Fond en a un qui vient du Mont-Oreb en Judée. Il n'y a guère de pays de hautes montagnes dans lesquels on ne trouve des porphyres à base de jaspe parmi les caillous ou galets roulés. J'en ai vu en Sardaigne, en Corse, en Savoie, en Suisse, en Allemagne; presque toutes les rivières de la France qui descendent des hautes montagnes charient également des porphyres, ou sont répandus dans leurs plaines, particulièrement la Loire; les couleurs de la pâte & des feld-spaths y sont très-variées; ce qui différencie toujours ces porphyres des antiques, c'est que leurs pâtes sont moins uniformes & moins homogènes; qu'elles renferment toujours beaucoup de grains de quartz & que leurs feld-spaths sont ordinairement plus grands & souvent colorés. Entre l'Auvergne & le Forez est une chaîne de montagnes fort hautes, composées de porphyres dont la pâte quartzeuse est d'un gris plus ou moins foncé, renferme beaucoup de grains de quartz, & encore plus de feld-spaths blancs qui sont quelquefois fort grands. Ce seroit un travail fort long, fort ingrat à faire, & que peu de personnes voudroient s'amuser à lire, que la description de toutes ces espèces de porphyres. Il faut les voir dans les collections; ou pour mieux dire, dans la nature; car peu de personnes ont encore imaginé qu'il étoit intéressant de faire des suites de porphyres, ainsi que des autres roches.

Ophite, nom que les Grecs avoient donné à une roche d'une couleur verte tachetée, qui ressemble à la peau d'un certain serpent, & que nous nommons serpentin. C'est un nom caractéristique qui signifie au moins quelque chose, & rappelle son étymologie. Je dirai du serpentin antique comme du porphyre, qu'il a beaucoup de nuances dans la pâte, depuis le verd noir ou obscur jusqu'au verd clair couleur de cerfeuil. La pâte du serpentin est un jaspe d'un grain plus fin, plus serré, plus homogène que celle du porphyre; son grain est analogue à celui du pétro-silex.

Les feld-spaths sont aussi plus grands dans le serpentin que dans le porphyre, où je n'ai pas vu de cristal de feld-spath isolé au-delà de deux lignes & demie de longueur, au lieu qu'il y en a dans le serpentin de dix

lignes sur trois lignes de largeur, & sont encore plus variés dans la nuance de leurs couleurs que les feld-spaths du porphyre. La couleur de la pâte est quelquefois presque de la même couleur que celle des feld-spaths, qui souvent tranchent beaucoup par leurs nuances du verd foncé jusqu'à celle du porreau & aux blanchâtres : beaucoup de feld-spaths sont nuancés dans différens jaunes, d'autres mêlés de verd & de jaune, d'autres enfin de verd & de blanc. Dans le même morceau on voit quelquefois des feld-spaths tout-à-fait verds & d'autres tout-à-fait jaunes. Cinq ou six couleurs de pâtes différentes, avec plus de couleurs variées dans le feld-spath donnent beaucoup de combinaisons différentes aux couleurs des serpentins.

Les feld-spaths sont moins disséminés dans le serpentin que dans le porphyre; souvent ils se croisent en différens sens, quelquefois se réunissent à un centre & divergent en rayons tout autour. Cette pierre employée en grand est d'un bel effet ; on en voit de grands vases, des cuves de bains, des colonnes de huit à dix pieds de hauteur ; mais je n'ai pas vu des ouvrages si grands en serpentin comme en porphyre.

Comme dans le porphyre on trouve quelquefois d'autres ingrédiens mêlés aux feld-spaths dans la pâte du serpentin, tels que des grains de quartz & de calcédoine blanche plus ou moins opaque ; on y voit aussi du schorl noir : il est à remarquer que ces ingrédiens sont presque toujours globuleux : tous les serpentins antiques sont vivement attirés par le barreau aimanté. On trouve en Sibérie des montagnes de serpentin & de porphyre noir pareils aux antiques; ce n'est assurément pas de ce pays que les Romains les ont fait venir.

Je possède un morceau de serpentin, qui, entre beaucoup d'autres, mérite une description particulière, parce qu'il est le seul dans ce genre que j'aie vu. C'est un socle de près de quatre pouces en quarré, épais d'un pouce, dont un tiers est de quartz pur, opaque, formé par la réunion & la pression de cristaux de quartz qui se sont formés sur le serpentin. Une lisière d'un beau verd de porreau, puis une lisière d'un beau rouge plus ou moins brun séparent le quartz de la masse du serpentin qui est contourné sur les bords : deux petits sphéroïdes chacun de quatre lignes de diamètre, joints ensemble, presqu'isolés dans le quartz, sont contournés des mêmes lisières. Le serpentin qui est en contact avec les deux lisières est d'un brun verdâtre foncé, les feld-spaths y sont jaunes : ce fond passe insensiblement à la couleur verte très-foncée, presque noire, dans laquelle les feld-spaths sont verds de porreau avec quelques points de schorls noirs & de fer qui a son brillant métallique. Ces variétés & passages de couleurs indiquent bien sensiblement différentes modifications du fer qui a coloré le tout, & qui colore les serpentins en général.

J'ai trouvé des serpentins parmi les pierres roulées de la Suisse, particulièrement aux environs de la Birse dans le canton de Bâle ; ils ne

reſſemblent pas tout-à-fait au ſerpentin antique par la grandeur & la diſpoſition maclée ou croiſée des feld-ſpaths. Une particularité remarquable dans un de ces ſerpentins eſt un feld-ſpath bien criſtalliſé avec ſes deux ſommets, ce que je n'ai jamais remarqué dans le grand nombre des ſerpentins antiques que j'ai vus, malgré l'attention que j'y ai faite. La pâte de ces ſerpentins eſt auſſi moins dure & moins attirable.

On trouve auſſi dans les ruines de Rome du ſerpentin à baſe de jaſpe noir avec des feld-ſpaths blancs. (Ici ſe trouve le même abus de nom dans la dénomination que pour le porphyre.) Les feld-ſpaths y ſont plus diſſéminés & plus grands que dans le porphyre; moins grands ils ne ſont pas rapprochés & croiſés comme dans le ſerpentin verd; leurs formes ſont auſſi moins allongées & ſe rapprochent davantage de la cubique. J'ai trouvé une roche de ce ſerpentin près de Volterra en Toſcane, d'où il paroît que les anciens en auront tiré.

J'ai ramaſſé dans le Danube un ſerpentin noir d'une pâte fine avec des feld-ſpaths blancs & jaunes diſpoſés comme dans le ſerpentin antique. On m'a aſſuré qu'il y avoit des roches de cette eſpèce dans les monts Crapack qui entourent la Hongrie & la Tranſilvanie.

Je finirai ces deſcriptions par un ſerpentin d'une pâte fine noire, d'un coup-d'œil un peu rougeâtre, dans laquelle des feld-ſpaths blancs ſont plus allongés & plus étroits que dans le ſerpentin verd. La pâte renferme auſſi des grains de ſchorls noirs & des points de fer couleur métallique. Il eſt fortement attirable au barreau aimanté; il vient de Zélande.

NOTICES

Sur une eſpèce de Veſce qu'on a confondue avec le Lathyrus amphicarpos *de* LINNÉ;

Par M. DORTHES, *Docteur en Médecine.*

§. I. LES monticules calcaires des environs de Montpellier nous fourniſſent une plante légumineuſe très-ſingulière qui donne des fructifications ſous terre & hors de terre; on l'a confondue avec le *Lathyrus amphicarpos*, L. qui a auſſi ce caractère; mais je me ſuis aſſuré que celle dont il eſt ici queſtion doit être rapportée dans le genre des veſces, dont elle a un caractère eſſentiel, qui eſt une touffe de poils au-deſſous du ſtigmate. *Stigma latere inferiore tranſverſæ lobatum*, nous dit LINNÉ en parlant de ce genre.

§. II. J'ai lieu de croire que le *Lathyrus amphicarpos* ne ſe trouve

point à Montpellier ; & que c'est notre plante qui a été désignée par MAGNOL & SAUVAGES ; on la trouve abondamment dans les lieux où ils l'ont indiquée. MAGNOL avoit dit vaguement de cette plante : *Viciæ similis supra infraque terram fructus gerens*, Botan. 276, hort. 204.

§. III. Ce qui me prouve encore que le *Lathyrus amphicarpos* de LINNÉ est différent de notre vesce, c'est qu'il lui donne pour caractère d'avoir les péduncules plus longs que les calices, & les vrilles diphilles ; mais notre plante a constamment les péduncules plus longs que les calices, & les vrilles sont tantôt monophilles, tantôt diphilles, tantôt triphilles.

§. IV. Je crois que c'est l'illustre DE SAUVAGES (1) qui a donné lieu à cette méprise, en rapportant à cette vesce la description que LINNÉ avoit donnée du *Lathyrus amphicarpos*, dans l'*Hortus cliffortianus*, description qui, à part le nom générique, convient à l'une & à l'autre plante, & que LINNÉ a rectifiée depuis (2), mais à son tour il a cité SAUVAGES.

§. V. Ce que CLUSIUS dit de l'*Aracus humajen* convient assez à notre vesce (3).

§. VI. L'*Arachidua Cretica honorii Belli*, décrite dans l'Histoire générale de BAUHIN (4), paroît en différer en ce qu'elle n'a point de vrilles.

§. VII. La plante décrite par Morison (5) diffère en ce qu'elle n'a que deux folioles à chaque feuille.

§. VIII. Les descriptions que nous donnent C. BAUHIN (6) & TOURNEFORT (7) d'une légumineuse qui porte des gousses sous terre & hors de terre, sont trop vagues pour que nous puissions les rapporter avec certitude à la nôtre.

§. IX. Les plantes décrites par les divers Auteurs que nous venons de citer, conviennent entr'elles en ce qu'elles portent des fruits sous terre & hors de terre, qu'elles ont les fleurs bleuâtres ou purpurines, & les folioles échancrées à leurs extrémités. Ce dernier caractère leur est commun avec plusieurs plantes du même genre, telles que les *Vicia*

(1) *Methodus foliorum*, pag. 193, N°. 148.

(2) L'ancienne phrase de LINNÉ étoit ainsi : *Lathyrus pedunculis unifloris, cirrhis diphillis, radicibus etiam sub terra fructificantibus*, Hort. Cliff. 367. Celle qu'il a donnée depuis dans le *Systema* & le *Species*, est celle-ci : *Lathyrus pedunculis unifloris, calice longioribus, cirrhis diphillis simplicissimis.*

(3) *Exoticor.* 87, T. 88.

(4) T. 2. p. 223.

(5) Hist. T. 2. p. 51. S. 2, T. 23.

(6) *Pinax* 345. *Viciæ similis siliquas supra infraque terram edens.*

(7) *Instit. rei Herb.* p. 397, édit. de Lyon : *Vicia siliquas supra infraque terram edens.*

lutea, *Lathyroïdes*, *Sativa*, *Hibrida*, *&c.* parmi lesquelles on voit souvent des sujets qui ont dans le bas des feuilles très-courtes, formées en croissant, dans le milieu des feuilles allongées & échancrées comme à leur ordinaire, & à l'extrémité de la plante des feuilles très-allongées aiguës.

§. X. Quant à l'*Arachidua* & l'*Aracoides* de THÉOPHRASTE & de PLINE (1), il me paroît trop hasardé de les rapporter à aucune des légumineuses connues.

§. XI. Au premier coup-d'œil on prendroit notre vesce pour une variété de la *Vicia peregrina*, elle a à-peu-près les mêmes feuilles, les mêmes vrilles, la même disposition; elle differe en ce qu'elle est plus petite, & que ses gousses sont plus étroites & plus renflées que celles de la *Vicia peregrina* (2), & de plus les légumes de notre vesce étant presque sessiles restent droits, les légumes qu'on trouve sous terre la font ensuite plus sûrement reconnoître, elle a encore beaucoup de ressemblance avec la *Vicia sativa*; mais elle n'a jamais sur les stipules ces taches noires qui font un caractère essentiel de cette plante.

§. XII. Les sujets qui ont fortement végété, ont jusqu'à trois vrilles au bout des feuilles, comme la *Vicia peregrina*; ils n'en ont qu'une lorsqu'ils sont rabougris. J'observerai encore que je n'ai pu parvenir à trouver des jets souterrains à la *Vicia peregrina*, quoique née dans des terreins maigres & pierreux, à côté du *Lathyrus amphicarpos*.

§. XIII. La longueur la plus considérable à laquelle parvienne notre plante est de deux pieds; le plus ordinairement elle n'a que huit à dix pouces. Les jets souterrains partent du collet de la plante & s'étendent horisontalement jusqu'à sept ou huit pouces. On n'y voit point de feuilles, on n'en apperçoit que les rudimens, ainsi que ceux des stipules. Quelquefois après avoir fait quelque chemin sous terre, & avoir porté plusieurs légumes, ils sortent & végètent comme à l'ordinaire.

§. XIV. J'ai trouvé quelques sujets sur lesquels les jets souterrains offroient des effets bien contraires; car au lieu de présenter des légumes sans feuilles, ils n'avoient point de légumes, & étoient couverts de petites touffes de feuilles mal développées; on sait que la *fullomaine* est occasionnée par une surabondance de sève.

§. XV. Les fructifications que portent les jets souterrains ont un calice où l'on distingue cinq petites découpures; à mesure que la gousse

---

(1) *Voyez* PLINE, Hist. lib. 21, cap. 15. RUEL, *de Natura Stirp.* lib. 2, cap. 113, p. 582.

(2) On donne pour caractère à la *Vicia peregrina* d'avoir les gousses glabres. Cependant nous les trouvons toujours un peu velues. Celles de notre vesce le sont au même point.

se renfle, il se tend d'un seul côté, rarement de deux, ce qui n'arrive point aux fleurs externes.

§. XVI. En ouvrant les calices des boutons souterrains infiniment petits, j'ai trouvé les rudimens des pétales & les étamines très-distinctes à la loupe. L'ovaire y est surmonté de son pistil qui a les mêmes caractères que ceux des fleurs externes. J'ai trouvé quelquefois les anthères colées sur l'ovaire sans filets, sans doute que dans ces circonstances ils sont confondus avec la surface de l'ovaire.

§. XVII. Les étamines deviennent inutiles dans les fructifications souterraines, puisqu'elles ne peuvent répandre leur poussière seminale. On trouve les anthères blanchâtres luisantes, sans être ouvertes, resserrées par le calice & les rudimens des pétales, tandis que le germe a déjà pris de la consistance, & a percé l'extrémité du calice. On n'apperçoit plus les anthères lorsque la gousse a grossi, mais avec un peu de soin on trouve sous le calice le rudiment des pétales & des filets. Ces parties se seroient entièrement développées, si elles avoient végété en plein air, comme nous le prouvent les jets qui après avoir donné des fructifications sous terre ressortent ensuite, & donnent des fructifications complettes.

§. XVIII. Dans les ovaires des fleurs souterraines on trouve plusieurs petites graines dont il ne mûrit le plus souvent qu'une, les autres ne se développent point, ce qui fait que les gousses souterraines sont plus courtes qee les extérieures. La graine qui mûrit végète comme celles qui proviennent des gousses externes. Ces dernières renferment ordinairement cinq ou six graines mûres. Les graines des unes & des autres sont rondes, quelquefois noirâtres, mais le plus souvent grises, tachetées de noir. Les gousses souterraines sont plutôt développées que les autres; cependant elles mûrissent plus tard. Elles sont blanchâtres, comme toutes les parties des jets intérieurs.

§. XIX. Le tems de la floraison de cette plante est à la fin du mois d'avril, & les graines mûrissent vers le milieu du mois de juin.

§. XX. Ainsi que la plupart des légumineuses, elle donne dans ses racines de petits tubercules arrondis, dont la substance est très-féculente. Ces tubercules y sont quelquefois par touffes.

§. XXI. D'après ce que nous avons déjà rapporté, il n'y a pas lieu de croire que les fructifications souterraines soient fécondées par les étamines. A la vérité cela paroît contredire les assertions de LINNÉ & de plusieurs savans qui l'ont précédé, sur la fécondation des plantes; systême qui a trop de preuves pour pouvoir être ébranlé. On ne peut guère concevoir dans ce cas-ci comment les graines peuvent mûrir, à moins qu'on ne regarde cette fructification comme un état moyen de celui des plantes vivipares. Je vais développer cette idée.

§. XXII. La plumule contenue dans la graine de toute espèce de plante doit être considérée comme un bourgeon, & comme une bouture

lorſque cette graine eſt ſéparée de la tige. La matière ſpermatique des animaux & des végétaux peut être regardée comme un *ſtimulus* qui développe les germes, en attirant vers eux une plus grande quantité de nourriture, cela doit d'autant moins ſurprendre, que nous voyons les plantes piquées par des inſectes donner des excroiſſances ſingulières & de forme conſtante ſuivant l'eſpèce d'inſecte qui les produit, telles que les bedegards de l'églantier (*roſa eglanteria*), les roſes du ſaule, les roſes de la bruyère (1), & les différentes eſpèces de galles. Ces effets ne sont produits que par un afflux d'humeurs attirées par l'irritation qu'occaſionnent les piquûres d'inſectes qui introduiſent leurs œufs dans quelque partie des plantes.

§. XXIII. Lorſque dans certaines plantes telles que beaucoup d'eſpèces d'ail, pluſieurs graminées, le *Polygonum viviparum*, *&c.*.. une nourriture ſurabondante ſe porte vers la fructification, le *corculum* ſe développe directement au préjudice des autres parties de la fructification, & donne un nouveau jet, tel que l'auroit donné la graine miſe en terre.

§. XXIV. Notre veſce, comme nous l'avons déjà obſervé, a le ſingulier caractère de laiſſer échapper de ſon collet quelques rameaux, qui au lieu de s'élever s'inſinuent horiſontalement ſous terre. Ces jets qui ſont blanchâtres comme les plantes étiolées, ſont auſſi plus remplis de sève ſur-tout vers les aiſſelles d'où partent les légumes, où ils ont des renflemens. Les rameaux & les fructifications gardent pour eux la ſubſtance qui auroit nourri les feuilles dont on ne voit que les rudimens. Les boutons à fleur qui auroient épanoui comme à l'ordinaire s'ils ſe fuſſent trouvés à l'extérieur, reçoivent une ſurabondance de nourriture qui ſe porte principalement vers l'ovaire & le nourrit ſuffiſamment pour le porter à l'état de légume, ſans avoir beſoin d'être fécondé par la pouſſière ſeminale. Cette nourriture, cependant, n'eſt pas aſſez abondante pour développer toutes les graines qu'il contient. Au reſte, je ne donne ceci que comme une conjecture très-haſardée.

§. XXV. Je crois devoir, en finiſſant, donner, à la manière de LINNÉ, les caractères eſſentiels de notre plante.

---

(1) Dans le milieu du mois de mars j'ai ramaſſé ſur les ſommités de l'*Erica multiflora*, L. des excroiſſances formées par le rapprochement d'une infinité de feuilles plus larges que celles du reſte de la plante, & qui ſe recouvrent les unes les autres comme les écailles des fleurs à chaton. Elles m'ont préſenté dans l'intérieur de très-petites larves. Ces excroiſſances que j'appelle *roſes des bruyères* par leur analogie avec les roſes du ſaule, renfermées ſous un bocal, m'ont donné au commencement du mois de juin de très-petites tipules qui ſe rapportent à la deſcription que donne *Linné* de la *Tipula juniperina*, qui occaſionne des excroiſſances ſur le *Genevrier*.

VICIA. *Leguminibus externis subsessilibus, polyspermis, subpilosis, elongatis, erectis : subterraneis brevioribus submonospermis ; foliis cirrhosis, foliolis multijugis emarginatis.*

POST-SCRIPTUM. Ayant su que M. GERARD, célèbre botaniste de Provence, venoit de décrire une vesce sous le nom de *Vicia subterranea*, j'ai soupçonné qu'elle pourroit être la même que la nôtre. Pour m'en assurer j'ai communiqué à ce savant mes observations & notre plante. Il m'a appris que c'étoit la même, & que je m'accordois presqu'en tout avec lui, si ce n'est qu'il n'a pu voir les étamines des fructifications souterraines. Il m'observe cependant que MM. les Commissaires nommés pour faire le rapport de son Mémoire à l'Académie Royale des Sciences, les avoient vues sur les échantillons qu'il avoit envoyés.

Au reste, j'ignore si cette plante a quelque propriété particulière. J'observerai seulement que les moutons en sont très-friands, au point qu'on n'en trouve plus lorsque les troupeaux ont parcouru les lieux où elles croissent. C'est principalement par les graines souterraines qu'elle se multiplie.

Je ne crois pas qu'il fût avantageux de la cultiver pour fourrage. Je lui préférerois après la vesce commune *Vicia sativa*, la *Vicia peregrina* & sur-tout la *Vicia hibrida*, qui s'élève beaucoup, & qui est très-fournie de jets & de feuilles.

ANALYSE
DU BOIS FOSSILE:

Extrait d'un Mémoire lu à l'Academie, par M. SAGE.

LE bois fossile est commun en Islande, où il se trouve dans la terre par couches horisontales; les Danois le nomment *Suturbrand*. On trouve des troncs de bois fossiles plus ou moins considérables souvent exfoliés & presque toujours comprimés; la couleur de ce bois est d'un gris brunâtre, il est fragile & présente quelquefois dans sa cassure des veines noires & brillantes semblables au jayet; le suturbrand lui-même ne me paroît être qu'un jayet ébauché; l'analyse comparée de ces deux substances offrant des produits à-peu-près semblables, indique que ces deux bitumes sont congénères.

On trouve dans diverses provinces de France du bois fossile semblable à celui d'Islande; celui de Peuplière en Dauphiné est d'un gris brunâtre, il

Il recèle souvent de la pyrite martiale entre ses couches ligneuses. Ce bois fossile se casse facilement, & offre dans sa cassure un tissu plus ou moins compacte & différentes nuances de brun, quelques couches ont la couleur & le brillant du jayet.

Le bois fossile trouvé près de Valognes en basse Normandie, ne differe de celui dont je viens de parler, qu'en ce qu'il renferme du vitriol martial produit par l'efflorescence de la pyrite.

Le bois fossile n'a point d'odeur, mais lorsqu'on le brûle, il s'en dégage une beaucoup plus fétide & plus insupportable que celle des autres bitumes.

J'ai distillé du bois fossile de Pouptière, il a passé de l'eau accompagnée d'un gaz hépatique d'une odeur insupportable, il s'est dégagé en même-tems de l'eau acide & limpide & une huile noire, fétide, épaisse & pesante.

Le charbon qui restoit, pesoit le cinquième de la quantité du bois fossile qui avoit été distillé; il se dégage pendant la combustion de ce charbon de l'acide sulfureux. La cendre blanchâtre & légère qui restoit, pesoit le douzième de la quantité du bois fossile qui avoit été soumis à la distillation. Cette cendre fait une légère effervescence avec l'acide nitreux qui en dégage une odeur de foie de soufre.

On trouve à Odival, près Nogent-le-Roi en Champagne, un bois fossile différent de celui du Dauphiné, en ce qu'il n'offre plus sensiblement le tissu ligneux, & qu'il paroît presqu'à l'état de jayet. Cette même espèce de bois fossile se trouve à Bourmont en Bassigny à sept lieues de Langres, à différentes profondeurs en terre, dans des couches de pierre calcaire & de marbre gris coquiller, où l'on remarque des poulettes & des cornes d'ammon striées; ce bois fossile passé à l'état de jayet se divise quelquefois en lames rhomboïdales.

LETTRE
DE M. DODUN;
Ingénieur de la Province de Languedoc,
A M. DE LA MÉTHERIE,
SUR L'ADULAIRE.

MONSIEUR,

J'ai lu avec le plus grand intérêt dans le cahier d'avril dernier, de votre excellent recueil, la Dissertation de M. Struve sur l'Adulaire du

Stella, & la favante Analyfe qu'en a faite M. Morell. Je n'aurois rien à ajouter aujourd'hui à ces recherches pénibles, fi dans un moment où le public eft occupé de cette fubftance, je n'euffe jugé convenable de faire connoître auffi celle de la Montagne noire qui m'a paru trop différer de celle que vient de décrire M. Struve, pour ne pas intéreffer les Naturaliftes obfervateurs.

L'Adulaire qu'on s'eft peut-être déjà trop empreffé de claffer parmi les feld-fpaths, avec lefquels, pour avoir une reffemblance parfaite, il faudroit qu'aux caractères de la criftallifation fe trouvaffent encore unies les mêmes parties intégrantes, fe rencontre dans les fciffures des fchiftes micacés noirâtres granitoïdes de la Montagne noire, entre le village de la Ponfarède & celui d'Iffel, & fuivent de très-près les bandes calcaires primitives avec lefquelles elles alternent. C'eft dans ces fciffures, qui contiennent tous les élémens criftalifés de la gangue plus ou moins régulièrement, que je regarde par cette raifon comme des produits parafites, que fe trouve l'Adularia, nom qui, dans notre Montagne caractérife très-mal cette fubftance, puifque les bords feuls font à peine tranfparens. Ces fciffures, qui ont douze à quinze pouces de largeur, préfentent une maffe très-dure, dans laquelle font entrées toutes les molécules du granit, proprement dit, & le produit des micas fous les divers états de fa décompofition dans la roche matrice, tels que leur premier paffage à la roche de corne, autre nom plus impropre que l'ufage établit chaque jour, & qu'il ne feroit pas difficile de défigner plus convenablement en établiffant pour point de démarcation dans cette fubftance, le plus ou moins d'éloignement du mica criftallifé, déjà décompofé fous couleur verte, brune, ou noire à l'état qu'il prend dans fes décompofitions & fes combinaifons fucceffives, lorfque, fes molécules fe réuniffant fous ce dernier produit, par les mêmes loix de fes affinités il ne forme plus que des maffes pleines, noires, ou brunes dont les couches ou les ftries ne font plus fenfibles.

Les fubftances agrégées qui divifent ainfi très-fouvent le corps de la roche fchifteufe micacée granitoïde en plufieurs parties, & dont j'ai prefque toujours obfervé que la direction étoit verticale fur l'inclinaifon des couches, plus ou moins redreffées, felon qu'on s'éloigne ou qu'on s'approche de la tête de la chaîne, font des compofés de criftaux plus ou moins confus, réunis en une maffe dans laquelle on découvre des quartz gris affez diaphanes, du très-beau feld-fpath blanc de lait fi commun dans cette partie de Montagne, du fchorl noir fpathique en canons prifmatiques, ou en aiguilles pyramidales difpofées en rayons divergens, du mica argentin feuillé, ou écailleux, du mica décompofé à l'état verdâtre, ou noir, ou couleur de rouille, réunis, conglomérés fans ordre, & pénétré de fchorls, de petits grenats,

le tout criſtalliſé en maſſe ſous la forme tantôt d'un priſme quadrangulaire tronqué net aux extrémités par un plan perpendiculaire aux faces, tantôt ſous figures hexagones également tronquées net, dans laquelle les lames demi-rhomboïdales du mica préſentent un de leurs angles aigüs au centre, tel qu'on le remarque dans la planche II, numéro 12 du tome II des Opuſcules de Bergman; plus, des petits grenats dodécaëdres rouges, bruns, ou jaunâtres, & enfin de l'Adulaire ſoit ſous la forme rhomboïdale dont les angles, au lieu d'être droits comme le décrit M. Struve, ſont ici alternativement de 120° & de 60° tronqués net à leur extrémité par un plan vertical ſur les faces : la ſubſtance eſt verdâtre très-homogène & légérement tranſparente, ſoit ſous la forme d'un priſme hexagone à faces preſque inégales, & à ſommets dièdres repréſentés dans la planche III de la Criſtallographie du ſavant Romé Deliſle, ſous les *a*, *b*, numéro 88, preſque toujours altéré dans cet état de criſtalliſation par pluſieurs ſubſtances hétérogènes, tels que des petits criſtaux de quartz, des ſchorls, des grenats décompoſés, &c. J'ai encore remarqué que cette criſtalliſation n'étoit jamais d'une nuance uniforme; il y a des parties d'un verd foncé, d'autres plus pâles, d'autres d'un blanc ſale couleur de nacre; le tout criſtalliſé preſque toujours confuſément. Juſqu'à préſent l'Adulaire me paroît aſſez rare dans notre Montagne, quoique ſes élémens m'y ſemblent très-communs. Ses criſtaux, que j'ai toujours vu être affectés particulièrement au quartz, dans lequel ils ſont quelquefois enclavés, ſont pénétrés très-fréquemment de petits criſtaux de ſchorl noir, ainſi que je viens de le dire, de petits criſtaux de quartz, de feld-ſpath blanc, & ſouvent de lames de mica blanc ſatiné, jaune, couleur de rouille, ou d'un verd foncé qui donnent plus ou moins d'intenſité à ſa nuance, & même des petits grenats qui ne ſe font appercevoir qu'à l'aide d'une forte lentille.

Les acides ne font à l'œil nu aucune impreſſion ſur l'Adulaire de la Montagne noire, comme celui du Saint-Gothard, il eſt plus dur que le feld-ſpath, & moins que le quartz, il étincelle difficilement avec l'acier qui cependant n'en entame point les angles ſolides; ſes faces qui ſont liſſes & miroitées, ſont veinées de blanc ſale & de verd plus ou moins foncé & dans quelques endroits chatoyantes. J'attribue cette propriété à l'effet des couches lamelleuſes d'une très-foible épaiſſeur, placées en retraite les unes ſur les autres, dont les bords ont acquis un beau poli par le contact des ſurfaces quartzeuſes ou feld-ſpathiques environnantes.

La caſſure eſt quartzeuſe, mais peu brillante, ce n'eſt qu'avec une forte lentille qu'on reconnoît ſa nature lamelleuſe, & c'eſt ſur-tout ſur les faces miroitées qu'on la découvre. La couleur eſt généralement verte ſous des nuances plus ou moins foncées, tantôt d'un blanc

fale, tantôt d'un blanc verdâtre, & tantôt d'un verd de pré assez gai; ces couleurs se trouvent souvent réunies sur un même échantillon; elles tiennent au plus ou moins d'homogénéité de la substance des parties intégrantes; c'est ce que l'on observe mieux dans l'intérieur. On voit des parties d'un blanc sale traverser le cristal en entier; quelques-unes offrent la blancheur & l'éclat de la nacre, mais elles n'en ont pas les reflets colorés. J'ai trouvé sous cette couleur des cristaux hexagones de cette sustance, qui tronqués, ne se font distinguer des quartz cristallisés que par un blanc nacré, qu'avec le secours d'une puissante lentille, j'ai cru reconnoître pour des petites lames de mica argentin presque décomposé à l'état d'argille blanche, solidifiée par un suc quartzeux, tandis que l'adulaire verdâtre ne sembleroit tenir cette couleur que du *même suc quartzeux* saturé des molécules infiniment atténuées du mica, à l'état de stéatite plus ou moins divisée. Cette substance ne seroit alors que le produit d'un fluide siliceux, glutineux, pénétré de substance micacée, verdâtre dans différens états de décomposition qui auroit réuni toutes les substances plus ou moins disséminées qu'il auroit charriées en s'infiltrant dans leur sein, & dont la forme de la cristallisation auroit conservé le caractère des parties dominantes les plus atténuées; il paroît ici que c'est celle du mica dans son premier état de pureté; sa figure rhomboïdale semble dans la Montagne noire être la primitive comme elle est la plus simple; & celle de l'hexagone, qui n'en est que la troncature, est celle de ses produits décomposés, qui, unis à des parties schorleuses, constitue dans nos substances graniteuses secondaires un prisme hexagone qu'on ne peut, à l'aspect de ses caractères extérieurs, méconnoître pour le premier passage à la prétendue roche de corne. C'est aussi de cette manière que paroissent s'être formés quelques-uns de nos grenats, qui par fois très-purs sont cependant le plus souvent pénétrés de substances très-hétérogènes, tels que des schorls & de petits cristaux de quartz qu'enveloppe un suc siliceux saturé d'oxide de fer, qui en lui donnant sa couleur lui a aussi donné sa forme cristalline. Peut-on, d'après ces faits, regarder encore l'adulaire comme un feld-spath? Et est-il probable, ainsi que l'avance M. de Bournon, dans la lettre qu'il vous écrit, page 457 de votre Journal, dans le cahier du mois de Juin dernier, que ce soit le feld-spath le plus pur? Sous cet apperçu le saphir, le rubis, la chrysolite, la topaze, &c. toutes les gemmes, qui sont reconnus pour être les produits réguliers du quartz, seroient des cristaux de roches les plus purs; je doute que beaucoup de Naturalistes soient de ce sentiment.

Je pourrois, dès aujourd'hui, faire connoître à cet profond Observateur la réalité de la conversion des substances de première création par leurs décompositions que les acides de l'atmosphère, ou ceux qui sont

renfermés dans le sein de la terre opèrent chaque jour ; moyen puissant que s'est réservé la Nature pour sa régénération & sa durée, dont elle s'est servie si avantageusement avant la création des êtres organisés dans les différentes substances qu'elle a pu produire à son gré, en les combinant de toutes les manières & sous toutes les proportions. Je donnerois pour exemple non-seulement les cristaux micacés à l'état de stéatite, dans leur passage à la roche de corne, mais encore les produits des schorls primitifs, les horn-blendes, ceux du schorl & du mica combinés, qui ont donné naissance à cette nombreuse variété de roches de corne, à prendre depuis celles qui, dans leurs stries, présentent le caractère de leur premier générateur, jusqu'à celles qui ont le tissu solide & compacte, désignées sous le nom schorl argilleux, trap, &c. Je montrerai qu'admettant une fois la décomposition de toutes les substances de la terre par des moyens quelconques, les principes de la base de quelques-uns peuvent souvent, dans bien des cas, être regardés comme perdus par le mêlange successif des matières hétérogènes qui, en les dénaturant, peuvent l'avoir oblitéré.

Que M. de Bournon jette les yeux sur les substances terriaires de dernière création, le produit évident des parties vitreuses ou calcaires, ou le plus souvent de leur mixte, il ne doutera pas que dans le règne minéral, comme dans le règne végétal, &c. la Nature puisse se régénérer chaque jour. Je ne crois pas plus que lui au passage du chêne au sapin : il y a sans doute dans les trois règnes des principes distinctifs qui les séparent à nos sens; mais ce sont les extrêmes, & non les milieux qu'il faudroit comparer pour avoir la solution de ce grand problême.

La Nature opérant aujourd'hui même, & par infiltration la régénération des quartz cristalisés dans le vide de roches, qu'à l'aide de nos réactifs nous nous empressons de nommer ou vtreuses ou calcaires : je conviens avec notre savant Naturaliste que le principe quartzeux se décèle presque toujours dans les substances de première comme de seconde, de troisième & même de quatrième formations par les cristaux qu'elles nous offrent, & que ces cristaux sont d'autant plus purs qu'ils ont leurs principes plus rapprochés & qu'ils sont moins éloignés de leur première forme cristalline; & qu'il en est de même des spaths calcaires : mais nous ne devons y attribuer leur présence qu'à leur grande abondance, sans cette cause n'y retrouverions-nous pas aussi les molécules cristallisées du feld-spath, schorl, du mica ? n'accompagnent-elles pas les quartz dans toutes les roches secondaires ? Leur conversion en argile est le dernier emploi qu'en a fait la nature. Si elles eussent été en aussi grande quantité que les quartz, nous verrions reparoître la base de leurs principes dans tous les mixtes. Comme le cristal de roche, & le spath calcaire, nos géodes nous en montreroient la cristallisation, &

personne n'a encore rencontré dans nos roches tertiaires des cristaux de feld-spath, de schorl ou de mica. Mises en jeu dans ces tems de mort pour la nature vivante, elles ont été souvent remaniées par un agent puissant, l'*eau*, dont l'office, je ne puis le répéter sans un sentiment d'admiration profonde, a toujours été de créer & de détruire, & *vice versâ*; attaquées ainsi sans cesse, balottées continuellement, réduites en poussière, rejettées vers les lieux mêmes de leur naissance, elles ne jouirent du repos que lorsque les eaux s'abaissant gradativement, les détritus des animaux marins commencèrent à entrer en action.

Le feld-spath adulaire de la Montagne-Noire diffère de celui de Baveno décrit par M. Struve, en ce que le borax ne le dissout point avec effervescence en prenant le charbon pour support : il faut un coup de feu de près d'une demi-heure de durée pour voir opérer la fusion d'un fragment de la grosseur d'une tête d'épingle; il paroît dans le borax d'un blanc mat très-semblable au quartz opaque.

L'alkali minéral qu'on croiroit au premier coup de feu l'attaquer avec activité par son grand bouillonnement, ne le dissout nullement. L'alkali se volatilise entièrement par l'intensité du feu, & l'adulaire reste à nud; mais si l'on continue de projetter la flamme du chalumeau sur l'échantillon, on le voit au troisième coup de feu se diviser successivement sous la figure de petites particules d'abord arondies, puis un peu aigues, dont l'ensemble présente assez bien l'image d'un stalagmite sur lequel l'œil armé d'une puissante lentille découvre nombre de parties arrondies, d'autres aigues & découpées, dont les unes d'un blanc presque transparent pénétrées de petites bulles, sont prêtes à entrer en fusion complette, & d'autres y sont déjà sous l'apparence d'un verre gris vitreux de la plus haute diaphanéité ; ce n'est donc qu'à la continuité du feu, & non à l'akali que cette substance doit ici sa fusion. Il est possible, il paroît même très-vraisemblable, qu'il y ait dans les principes constituans de l'adulaire de la Montagne-Noire des différences qui en apportent dans leur fusion.

J'ai exposé sur la recoupe de verre un fragment de l'adulaire de notre montagne, couleur verd de pré un peu pâle, que j'ai choisi assez aigu. Je l'ai vu se décolorer & blanchir au premier coup de feu : il est resté quelque tems dans cet état, & ce n'est qu'à la quatrième tenue seulement qu'il s'est converti avant de couler en un verre d'un gris blanc très-transparent, pénétré de petites bulles imperceptibles que la lentille peut à peine saisir. Sa fusion ne m'a pas paru différer beaucoup de celle des quartz auxquels elle a la plus grande ressemblance dans la marche comme dans les résultats. Tous les deux se divisent en petites découpures aigues qui successivement se globulent, & deviennent d'autant plus transparens qu'ils sont prêts à couler.

Mes occupations ne m'ont point encore permis de me livrer à l'analyse de cette substance par la voie humide à laquelle je me propose

de donner beaucoup d'attention. Je suis très-impatient de savoir si j'aurai, comme M. Morell, l'acide sulfurique pour constituant de notre adulaire.

Ce travail devant servir de suite à celui-ci, je vous prierai de lui accorder dans le tems, comme aujourd'hui, une place dans votre savant Journal.

Je suis, &c.

De Castelnaudary, ce 20 Juillet 1789.

ANTONII-LAURENTII DE JUSSIEU,

Regi à Consiliis & Secretis, Doctoris Medici Parisiensis, Regiæ Scientiarum Academiæ Regiæque Societatis Medicæ Parisiensis, necnon Academiarum Upsal. Matrit. Lugd. Socii, & in Horto Regio Paris. Botanices Professoris, Genera Plantarum secundùm ordines naturales disposita, juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam anno MDCCLXXIV. Parisiis, apud viduam Herissant, Typographum, via nova B. M. sub signo Crucis aureæ, & Theophylum Barrois, ad ripam Augustinianorum.

EXTRAIT, par M. DE LA MÉTHERIE.

L'IMMENSITÉ des productions de la nature, proportionément à l'étendue de notre esprit, a engagé de tous tems ceux qui desiroient les connoître à des méthodes qui pussent faciliter cette étude. Ceci a été encore plus particulièrement nécessaire à l'égard des plantes. Les anciens, tels que Théophraste & Dioscoride, avoient établi ces divisions sur quelques-unes de leurs propriétés; ainsi ce dernier partageoit les plantes en quatre classes, 1°. les aromatiques; 2°. les alimenteuses; 3°. les médicinales; 4°. les vineuses. Plusieurs modernes suivirent cette méthode; mais à mesure que la connoissance des plantes se perfectionna, on en sentit bientôt l'imperfection, & on chercha des caractères constans tirés de quelques parties de la plante. Chaque Auteur a établi des méthodes plus ou moins ingénieuses, suivant que ses caractères étoient plus ou moins constans, plus ou moins faciles à saisir; mais on n'en a trouvé de tels que dans les parties de la fructification. Aussi tous les systêmes susceptibles de quelque perfection empruntent-ils leur caractère de différentes parties de la fructification.

D'un autre côté, il n'est point d'esprit observateur qui en examinant les plantes ne trouve dans un grand nombre plusieurs rapports qui leur donnent un air de famille qu'on ne peut méconnoître, telles sont les ombellifères, les labiées, &c. &c. Ces caractères généraux tirés ainsi de toutes les parties de la plante forment ce qu'on appelle une *méthode naturelle.*

Les caractères au contraire tirés d'une seule partie des plantes, sans avoir égard aux caractères généraux, forment ce qu'on appelle une *méthode artificielle.* Cette méthode, si elle est fondée sur des caractères bien constans & bien prononcés, peut être excellente pour parvenir à la connoissance des plantes, & dès-lors elle remplit son objet de ce côté. Elle mérite sur-tout la préférence pour ceux qui veulent apprendre à connoître les plantes, parce que ne s'attachant qu'à un seul caractère, elle exige moins de détails.

Mais le contemplateur de la nature qui est accoutumé à trouver dans tous ses ouvrages une certaine liaison, qui y observe constamment des transitions insensibles d'un objet à un autre, recherche ces mêmes passages dans la classification des plantes: c'est ce qui a fait toujours donner par tous les esprits philosophes la préférence à une méthode naturelle sur une méthode artificielle.

Linné a donné des fragmens de cette méthode naturelle. Bernard de Jussieu avoit rangé le jardin de Trianon aussi sur une méthode naturelle. M. Adanson a tracé sa famille des plantes suivant une méthode naturelle.

Aujourd'hui notre savant Auteur suit la même marche que ces célèbres naturalistes, & tâche de rapporter tous les végétaux à une méthode naturelle, en ne négligeant aucun des caractères que peut fournir une plante. Néanmoins c'est dans les parties de la fructification que sont les caractères les plus constans.

L'Auteur distingue les caractères constitutifs en trois genres; 1°. les premiers sont uniformes (*primarii uniformes*) & essentiels, c'est-à-dire, tirés d'organes toujours existans, tels sont l'insertion des étamines ou leur situation relativement au pistile, l'insertion de la corolle lorsqu'elle porte les étamines; enfin, le nombre des lobes qui accompagnent l'embrion dans la semence.

Les seconds caractères subuniformes (*secundarii subuniformes*) sont tirés d'organes moins essentiels, savoir, de la presence ou absence du perisperme ou corps qui entoure l'embrion dans la graine, celle du calice ou de la corolle quand celle-ci ne porte pas les étamines; la structure de cette corolle considérée comme monopétale ou polypétale, la situation respective du calice & du pistil, la substance du perisperme, &c.

Enfin, les troisièmes caractères demi-uniformes (*tertiarii semiuniformes*) sont tantôt constans, tantôt variables, de quelqu'organe qu'ils soient tirés; telles sont les divisions du calice monophylle ou polyphille, le nombre

nombre des germes; le nombre, la proportion & la connexion des étamines, le nombre des loges, du fruit, la situation des fleurs & des feuilles, la nature de la tige, &c. &c.

M. de Jussieu a soin de bien distinguer le calice de la corolle. Il assigne pour caractère que le calice est l'enveloppe extérieure de la fleur, laquelle enveloppe est contigue avec l'écorce ou épiderme de la plante.

La corolle paroît au contraire une continuité du liber ou même de la substance médullaire, & paroît de même nature que les filets des étamines. Aussi dans les fleurs doubles on voit souvent ce filet s'élargir au point qu'on le prendroit pour un pétale, & l'anthère lui est quelquefois adhérente.

D'après ces définitions l'Auteur ne craint pas de ranger dans le genre des calices la fleur du narcisse, de la jacinthe, &c. &c.

Les parties de la fructification donnent, comme nous l'avons dit, les caractères les plus constans; mais il y a différentes parties dans la fructification.

Le calice & la corolle manquent dans plusieurs plantes. On ne peut donc pas s'y arrêter pour former un premier caractère.

Les étamines & le pistil sont les organes essentiels, & reproduisent la plante en servant à la fécondation du germe, ou de la semence pour laquelle toutes ces parties ont été faites.

Cette semence, ou pour parler plus exactement, cette plantule, l'objet de tout le travail de la nature, fournit des caractères essentiels. Ou elle se trouve seule, ou avec un ou deux lobes seminaux nommés cotyledones : c'est ce qui forme une première grande division en plantes *acotyledones*, *monocotyledones*, & *dicotyledones*.

Les étamines & les pistils fournissent de seconds caractères. M. de Jussieu tire ces caractères principalement de la position respective de ces parties. Ainsi les étamines sont placées sur le pistil même, ou sont au-dessous, ou enfin s'insèrent autour du pistil sur le calice, ce qui forme trois nouvelles sous-divisions, les *epigynies*, les *hypogynies* & les *peryginies*.

Il y a encore une quatrième insertion, lorsque les étamines sont insérées sur la corolle ou pétale, ce qui forme les *epipetales*.

Les acotyledones dont les organes sexuels ne sont point encore assez connus ne forment qu'une classe; mais les monocotyledones & les dicotyledones en formeront chacune trois, suivant l'insertion des étamines, ce qui fait sept grandes classes : c'est la méthode qu'avoit suivie Bernard de Jussieu dans l'arrangement du jardin de Trianon.

Les monocotyledones ne présentent point de nouveaux caractères. Ainsi elles ne sont divisées qu'en trois classes, savoir,

Les *hypogynies*, les *perigynies* & les *epigynies*.

Mais les dicotyledones fournissent de nouvelles sous-divisions à notre

Auteur. Il les tire de l'infertion des étamines dans les trois points principaux de la fleur relativement à la corolle. Cette infertion peut avoir lieu ou par l'intermède de la corolle, ou fans cet intermède. Ainfi chacune de ces trois infertions peut être *médiate* ou *immédiate*. De plus, l'infertion peut être immédiate foit dans les plantes dont les fleurs n'ont point de corolles, foit dans celles qui ont des corolles; ce qui donne une nouvelle fous-divifion en *infertion immédiate abfolue*, *ou néceffaire faute de corolle*, & en infertion fimplement immédiate.

Ces obfervations fourniffent neuf claffes principales formées par l'infertion *immédiate néceffaire*, l'infertion *médiate*, & l'*infertion fimplement immédiate*. Ces dernières fous-divifions répondent en général aux plantes *apetales*, *monopetales* & *polypetales*, fubdivifées chacune en *epigynies*, *hypoginies* & *peryginies*.

Les dicotyledones monopétales epigynies peuvent avoir les étamines réunies en tubes ou gaines, ou féparées, ce qui forme encore des fous-divifions effentielles.

Il eft une dernière claffe de plantes dicotyledones qui font les irrégulières ou *diclines* qui ne fuivent point les loix de l'infertion, puifque les parties fexuelles, l'étamine & le piftil fe trouvent dans des lieux différens de la plante, telles font toutes les monoecies & les dioecies, la mercuriale, le chanvre, &c.

L'Auteur a réuni dans un feul Tableau ces quinze claffes.

Tableau de la Méthode naturelle.

					Claſ.
Acotyledones.					I
Monocotyledones.		Stamina	Hypogyna		II
			Perigyna		III
			Epigyna		IV
Dicotyledones.	Apetalæ.	Stamina	Hypogyna		V
			Perigyna		VI
			Epigyna		VII
	Monopetalæ.	Corolla	Hypogyna		VIII
			Perigyna		IX
			Epigyna	Antheris comatis.	X
				Antheris diſtinctis.	XI
	Polypetalæ.	Stamina	Epygyna		XII
			Hypogyna		XIII
			Perygyna		XIV
	Diclines irregulares				XV

Ces 15 claſſes ſont ſubdiviſées en 100 ordres naturels dans leſquels ſont contenus 1754 genres. Voici les noms des 100 ordres.

Series Ordinum naturalium.

CLASSIS I.

1 Fungi.
2 Algæ.
3 Hepaticæ.
4 Muſci.
5 Filices.
6 Nayades.

CLASSIS II.

7 Aroïdeæ.
8 Typhæ.
9 Cyperoïdeæ.
10 Gramineæ.

CLASSIS III.

11 Palmæ.
12 Aſparagi.
13 Junci.
14 Lilia.
15 Bromeliæ.
16 Aſphodeli.
17 Narciſſi.
18 Irides.

CLASSIS IV.

19. Muſæ.
20. Cannæ.
21. Orchides.
22 Hydrocharides.

CLASSIS V.

23 Ariſtolochicæ.

CLASSIS VI.

24 Elæagni.
25. Thymeleæ.

26 Proteæ.
27 Lauri.
28 Polygoneæ.
29 Atriplices.

CLASSIS VII.

30 Amaranthi.
31 Plantagines.
32 Nyctagines.
33 Plumbagines.

CLASSIS VIII.

34 Lysimachiæ.
35 Pediculares.
36 Acanthi.
37 Jasmineæ.
38 Vitices.
39 Labiatæ.
40 Scrophulariæ.
41 Solaneæ.
42 Borragineæ.
43 Convolvuli.
44 Polemoniæ.
45 Bignoniæ.
46 Gentianeæ.
47 Apocineæ.
48 Sapotæ.

CLASSIS IX.

49 Guaiacanæ.
50 Rhododendra.
51 Ericæ.
52 Campanulaceæ.

CLASSIS X.

53 Chicoraceæ.
54 Cinarocephalæ.
55 Corymbiferæ.

CLASSIS XI.

56 Dipsaceæ.
57 Rubiaceæ.
58 Caprifolia.

CLASSIS XII.

59 Araliæ.
60 Umbelliferæ.

CLASSIS XIII.

61 Ranunculaceæ.
62 Papaveraceæ.
63 Cruciferæ.
64 Capparides.
65 Sapindi.
66 Acera.
67 Malpighiæ.
68 Hyperica.
69 Guttiferæ.
70 Aurantia.
71 Meliæ.
72 Vites.
73 Gerania.
74 Malvaceæ.
75 Magnoliæ.
76 Anonæ.
77 Menisperma.
78 Berberides.
79 Liliaceæ.
80 Cisti.
81 Rutaceæ.
82 Caryophillæ.

CLASSIS XIV.

83 Sempervivæ.
84 Saxifragæ.
85 Cacti.
86 Portulacæ.
87 Ficoïdeæ.
88 Onagræ.
89 Myrti.
90 Melastomæ.
91 Salicariæ.
92 Rosaceæ.
93 Leguminosæ.
94 Terebentinaceæ.
95 Rhamni.

CLASSIS XV.

96 Euphorbiæ.
97 Cucurbitaceæ.
98 Urticæ.
99 Amentaceæ.
100 Coniferæ.

On apperçoit au premier coup-d'œil que dans cet arrangement les transitions nuancées de la nature sont en général observées. On est conduit insensiblement d'une classe à une autre classe, d'un ordre à un autre ordre. La même marche s'observe dans les genres. L'Auteur ne va jamais par des passages brusques, mais par des gradations ménagées.

(Il a rejetté dans un Appendix quelques plantes qu'il n'a pu se procurer & dont la description est imparfaite chez les Auteurs.)

Tel est le grand avantage de la méthode naturelle : elle satisfait autant l'esprit philosophique qu'elle éclaire le botaniste, lequel ne doit point s'arrêter dans l'étude des végétaux à la connoissance de quelques caractères particuliers, mais saisir l'ensemble des caractères & des propriétés des plantes ; car la nature a une marche si uniforme qu'on retrouve même ces transitions insensibles dans toutes les différentes parties des plantes, dans leurs liqueurs, &c. en sorte que leurs propriétés sont aussi analogues.

Le naturaliste qui réunit la connoissance des animaux & des minéraux à celle des végétaux, porte encore plus loin ses regards. Il cherche à découvrir les rapports qui peuvent exister entre ces différens êtres.

Ainsi, en commençant par les animaux, & prenant l'homme pour premier terme de comparaison, on lui retrouve une telle ressemblance avec les singes, que la nuance est insensible. Il y a plus de différence de tel homme à tel homme que de tel homme à tel singe. Descartes ou Newton étoient plus éloignés d'un Hottentot que cet Hottentot ne l'est du pungos. L'homme doit être regardé comme la première espèce de singe qui en se civilisant a acquis une force immense & a conquis la terre sur toutes les autres espèces d'animaux. Il seroit curieux de savoir si le commerce des singes avec les femmes des hommes, qu'on dit avoir lieu souvent en Afrique, est fécond (1).

Après l'homme se présente l'orang-outang ou joko, puis le magot, les babouins, le mandrill ; de ceux-ci on descend aux guenons, aux sagoins, aux sapajous, aux makis, aux loris & aux tarsiers. Des quadrumanes on passe aux quadrupèdes, d'abord à l'écureuil, à la belette, à la souris, & aux autres de ce genre qui ont la clavicule : suivent les chiens, les chats & tous ceux de leur genre, enfin les cochons, ce qui compose toute la classe des fissipèdes.

On trouve ensuite la nombreuse famille des pieds-fourchus à cornes, soit creuses, soit solides, tels que les chèvres & leurs variétés, les béliers & leurs variétés, les taureaux & leurs variétés, les cerfs, le daim, l'élan, l'orignac, le renne, &c. Viennent les solipèdes, le cheval, l'âne, le zèbre ; de ceux-ci on passe à l'hippopotame, aux phoques, aux morses, aux lamentins. On arrive aux cétacées, qui quoique ressemblant beaucoup aux poissons, tiennent encore plus aux quadrupèdes. Suivent les vrais poissons dont les nâgeoires représentent les extrémités des anthères. De-là par l'anguille on passe au genre nombreux des serpens qui n'ont ni pattes ni nâgeoires. On remonte par le seps à la famille des lézards, des crocodiles, des

(1) Je prie les savans qui sont dans ces contrées de constater ce fait. On pourroit même faire des expériences directes.

caymans, des salamandres, des grenouilles, des crapauds, des tortues; enfin, on revient aux grands quadrupèdes par le pangolin, le phatagin & les tatous.

Des reptiles sans jambes, tels que les serpens, les sangsues, les limaces, nous entrons dans la famille innombrable des vers dont les uns ne subissent point de métamorphoses, comme les vers de terre, les strongles, le tœnia, les fasciola; d'autres se transforment différentes fois. Parmi ceux-ci les uns sont sans jambes & se servent pour marcher de leurs anneaux qu'ils allongent. D'autres ont des pattes qu'ils emploient à cet usage. La nature a paru prendre plaisir à mettre de la diversité dans le nombre de ces pattes. Les uns en ont deux, quatre, ou six. Les chenilles en ont huit, dix, douze, quatorze ou seize. Les fausses chenilles en ont dix-huit, vingt, vingt-deux ou vingt-quatre. Enfin, les scolopendres, les jules, les millepieds en sont pourvus d'une quantité considérable.

De cette nombreuse famille de vers nous entrons bien naturellement dans celles des insectes aîlés; presque tous, soit papillons, soit mouches, soit coléoptères ont été vers ou chenilles (il n'y a que quelques exceptions, telle que la mouche-araignée). Les nuances s'observent encore mieux dans ces petites espèces qui sont plus multipliées que dans les grandes. Nous ne saurions entrer dans tous ces détails qui sont très-considérables. Nous dirons seulement qu'il existe des punaises, des pubrestes, sans aîles, quoique ressemblans d'ailleurs parfaitement à ceux qui en ont. Parmi les fourmis & les pucerons il s'en trouve dont les uns ont des aîles, & les autres n'en ont point. Quelques insectes ont les aîles si petites qu'à peine sont-elles visibles. Ceux-ci en ont deux comme beaucoup de mouches; ceux-là, tels que les papillons & un grand nombre de mouches, en ont quatre; mais les mouches qui n'ont que deux aîles ont deux cueillerons qui remplacent les deux aîles qui leur manquent. Les sauterelles ont des fourreaux demi-écailleux, les coléoptères en ont d'écailleux, dont les uns recouvrent les aîles entièrement, d'autres n'en recouvrent que la moitié.

Il reste une grande & brillante classe qui paroît moins liée avec les autres; ce sont les oiseaux. Ils tiennent bien aux quadrupèdes par les chauves-souris, les rougettes, les roussettes, le polatouche; aux poissons par les différentes espèces de poissons volans; aux reptiles par le lézard ou dragon-volant; mais les rapports sont très-éloignés: car tous ces animaux qui paroissent voler, different entièrement des oiseaux, & ne leur ressemblent nullement. La nature paroît avoir laissé ici une distance plus considérable qu'elle ne le fait ailleurs, à moins qu'il n'existe quelques animaux qui nous soient encore inconnus, & qui fassent ces nuances. Au reste la chaîne n'est pas tellement observée parmi les êtres existans qu'il n'y en ait quelques-uns qui ne tiennent que de loin aux autres. Ainsi

l'éléphant, le rhinoceros, le tapir, le fourmilier, &c. ont des rapports assez éloignés de ceux de leurs genres.

De la limace on passe bien naturellement à la mentule & autres vers de cet ordre, de-là aux autres animaux marins appelés improprement zoophites, couverts d'un cuir très-dur. On entre ensuite dans la classe des crustacés, dont l'enveloppe a plus de consistance. Enfin, on arrive aux coquillages. Quelques-uns de ceux-ci, tels que le limaçon, ont tant de rapports avec la limace qu'il n'y a presque que la coquille qui en fasse la différence, & même il y a une espèce de limace qui a une portion de coquille. Bernard l'hermite dont l'extrémité du corps est ver, & le reste est crustacé, le taret, ver qui a la tête armée de coquille, sont des êtres intermédiaires. Parmi les coquillages les uns sont univalves, les autres bivalves, les troisièmes multivalves. Quelques univalves ont des opercules pour faire la nuance avec les bivalves, dont quelques espèces ont une de leurs valves plus petite que l'autre.

Nous allons descendre sur les confins des deux règnes, l'animal & le végétal. Parmi les vers aquatiques se trouvent les polypes d'eau douce qu'on doit peut-être regarder comme les derniers des animaux. Ils paroissent plus près de la tremelle, espèce de conserve, que de l'animal. Ils se multiplient comme elle par section, se nourrissent dans les mêmes eaux, & elle a un mouvement d'oscillation qui approche beaucoup de celui de l'animal. Elle n'a pas le mouvement progressif; mais un grand nombre d'animaux, tels que l'huître, la pinne-marine, la chrisalide, &c. en sont privés.

De la tremelle nous entrons dans la famille des conserves, des bissus, miriophillon, &c. ou nayades de M. de Jussieu. De-là nous passerons aux autres classes du même Auteur. Mais ne pourroit-on pas après les coniferes, classer les mousses & les agarics. Ceux-ci seroient ainsi les derniers des végétaux.

Les minéraux présentent entr'eux les mêmes rapprochemens que les êtres organisés. On peut même dire que leurs rapports sont plus prochains. Car on doit les tous regarder comme des substances salines. Les pierres, les sables & les terres sont formés d'un principe quelconque uni à des acides. Des pierres aux métaux le passage est très-naturel, puisque la plupart des substances métalliques dans l'état de minéralisation, telles que les mines spathiques, les mines terreuses, &c. s'offrent sous forme de pierres, de sable ou de terres, & il n'est peut-être aucune de ces dernières substances qui ne contienne du fer ou quelqu'autre métal. Des métaux aux substances salines la nuance est encore plus prochaine, puisque toutes les substances métalliques paroissent être des acides surchargés d'air inflammable. Le soufre est encore un acide saturé d'air inflammable. Les bitumes paroissent étrangers au minéral, & sont les débris du règne organique. Néanmoins ils tiennent aux métaux par les pyrites dont ils sont toujours chargés, aux

fels par le foufre qui le plus fouvent y eft tout formé, & ils contiennent comme lui de l'acide vitriolique & de l'air inflammable.

Il n'eft pas auffi facile d'appercevoir les rapports des êtres organifés aux minéraux que ceux qui fubfiftent entr'eux. Quant à la configuration, leurs belles criftallifations les rapprochent de quelques végétaux; mais ils en diffèrent beaucoup quant à l'organifation intérieure. C'eft bien la même caufe qui forme les unes & les autres, la criftallifation; mais elle agit différemment. Elle fe fait par *juxta-pofition* chez les minéraux. Les êtres organifés au contraire ont des vaiffeaax dans lefquels circulent des liqueurs qui les nourriffent par *intus-fufception*. Cependant la nature n'a pas coutume de faire des paffages auffi brufques. Il eft vraifemblable qu'elle a ménagé des nuances qui nous échappent encore.

Ne pourroit-on pas foupçonner que les agarics, par exemple, ont une origine qui ne s'éloigne pas beaucoup des criftallifations minérales. Ils ne croiffent la plupart que fur des bois qui commencent à pourrir. Ils font appliqués fur le bois & n'ont point de racines. Leurs tiffus reffemblent plus à de certains minéraux, tels que l'amianthe, l'afbefte, qu'à celui des végétaux. On n'y apperçoit ni liqueurs, ni parties de fructification; s'ils étoient dépouillés de ces organes, ils ne fauroient fe reproduire à la manière des êtres organifés: & on ne fauroit leur refufer une génération fpontanée.... C'eft pourquoi je les mets au dernier rang des végétaux.

Il y a de grandes variétés dans l'organifation animale. Les polypes d'eau douce ont une ftructure entièrement différente de celle des autres animaux & qui tient plus à celui du végétal, puifque comme ceux-ci, ils fe reproduifent par fection.... N'y auroit-il pas également des végétaux qui ne feroient point organifés comme les autres, & approcheroient davantage du minéral? Ce feroit bien conforme à la marche de la nature. L'analogie affure qu'on découvrira les êtres intermédiaires entre le végétal & le minéral; car fur les confins de tous les règnes, de toutes les claffes fe trouvent des efpèces qui tiennent également aux deux extrêmes....

Ces réflexions font voir que dans l'étude de la nature on doit donner la préférence à toutes les méthodes naturelles. Mais en même-tems elles nous avertiffent qu'il n'y a peut-être pas une gradation fuivie dans toutes les productions de la nature. Ainfi il fe peut que les oifeaux faffent une claffe abfolument ifolée. Il fe peut de même que les minéraux foient abfolument féparés des autres règnes. Enfin, pour revenir à la Botanique, il eft poffible qu'il y ait quelques genres de plantes dont les caractères foient affez éloignés de ceux des autres pour qu'on ait de la peine à les claffer dans une méthode naturelle. Mais il y a encore un fi grand nombre de plantes qui nous font inconnues, & les analogies font fi conftantes, que nous avons lieu d'efpérer que nous trouverons beaucoup de ces intermédiaires. Au refte, n'exiftaffent-ils pas, nous ne devons point abandonner la méthode naturelle.

C'eft

C'est donc une très-grande obligation que nous avons au célèbre Auteur de l'Ouvrage que nous annonçons, de nous avoir crayonné d'une main savante un arrangement aussi beau de toutes les plantes. Sa méthode étant fondée sur les parties les plus essentielles du végétal, savoir, particulièrement la graine, ensuite les étamines, puis la corolle, &c. &c. doit nécessairement être au-dessus de celles qui ont saisi des caractères moins essentiels, tels que la corolle seule, ou les étamines seules, &c.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. DE BOURNON,
A M. DE ROMÉ DE L'ISLE.

MONSIEUR,

DANS le même moment où l'ange tutélaire de la cristallographie conduisoit chez vous ces géans feld-spathiques, il me conduisoit moi sur la demeure des chefs de la famille dont sont issus vos grands enfans. Un ravin profond creusé par les grandes crues d'eau qu'ont occasionnées & la grêle qui a dévasté cette province l'été dernier & les fontes des glaces de cet hiver, sur la suite du filon de feld-spath qui m'a fourni les émeraudes foreziennes, a mis à découvert une petite poche, dans laquelle les substances de ce filon ont pu cristalliser. J'en ai extrait un morceau, sur-tout, qui m'a fait le plus grand plaisir, il contient à l'état cristallin schorl, mica, quartz & feld-spath. Le schorl y est en longues aiguilles noires; le mica en assez grandes lames hexaèdres d'un blanc argentin; le quartz y est le véritable quartz des substances primitives de dernière formation; il n'est pas noir, mais d'un brun foncé, & répand lorsqu'il est aigrisé une odeur fétide très-désagréable, & qui, comme vous savez, est propre à ce genre de quartz; quant aux cristaux de feld-spath, ils sont opaques jaunâtres, & présentent tous la forme du cristal primitif, *Pl. III, fig. 83*: ces cristaux ne sont pas aussi grands que les vôtres, mais ils sont les plus grands que j'aie encore vus dans cette variété, puisqu'ils ont plus d'un pouce de longueur. Ils m'ont en même tems donné une variété nouvelle, qui est très-jolie, les angles aigus des deux faces rhombes ou rhomboïdes opposées, sont tronqués de biais, sur les bords aigus prismatiques, par des

plans triangulaires isocèles, lorsque les troncatures sont peu profondes, ou simplement assez pour ne faire que se joindre, & deviennent des trapèzes lorsqu'elles empiètent l'une sur l'autre. Cette variété se rapproche de certaines formes propres au schorl blanc, que je persiste à considérer, ainsi que je vous l'ai dit, comme étant le produit de l'union de la substance schorlique avec celle feld-spathique....

Je ne puis me refuser au plaisir de vous faire part encore des deux observations suivantes. J'avois déjà vu très-distinctement tous les élémens du granit se décomposer & passer à l'état d'argile; mais la nature ne m'avoit pas encore montré ce passage d'une manière aussi complettement satisfaisante, qu'elle l'a fait dans une de mes courses lithologiques de ce printems. Ma bonne fortune m'a conduit sur un granit qui exposé à l'écoulement d'un petit ruisseau, éprouvoit des alternatives habituelles d'humidité & de sécheresse; ce ruisseau n'ayant d'eau qu'à la suite des pluies. Ce granit, qui ainsi que tous ceux qui recouvrent encore aujourd'hui les montagnes de granit peu élevées, est de dernière formation, paroissoit de la plus belle conservation; on y distinguoit parfaitement tous les élémens, qui avoient l'air parfaitement intactes; seulement le coup-d'œil laissoit juger qu'il devoit être friable, & se réduire aisément en sable sous la pression de la main, ainsi qu'on l'observe souvent dans les granits de dernière formation. Quelle a été ma satisfaction, lorsqu'en lui faisant éprouver cette pression, je l'ai vu se réduire, non en petits grains de sable, mais en une pâte argileuse (il étoit humide). Il ne laissoit sentir aucune aspérité, & pouvoit se modeler à mon gré entre mes doigts. Je suis parti de-là pour choisir les grains, qui appartenoient très-distinctement au quartz, ils se sont écrasés de même entre mes doigts, & de même aussi sans me faire éprouver aucune résistance ni aspérité. Ce résidu de la décomposition du quartz a infiniment de rapports avec celui du feld-spath ou kaolin. Voilà donc d'une manière bien positive le quartz se décomposant, & passant à l'état d'argile, ainsi que le mica & le feld-spath; & cela non dans un point seulement, car j'ai suivi pendant plus d'un bon quart de lieue les bords de ce petit ruisseau, & les ai trouvés constamment formés de granit, dans le même état. Peut-on être étonné d'après cela, de la facilité avec laquelle les eaux, en s'écoulant, sont parvenues à creuser, dans le granit même, ces larges & profonds ravins, qui ont donné naissance à nombre de vallées secondaires, que l'on observe aujourd'hui dans les montagnes. Vous sentez bien que je suis rentré chez moi muni des pièces démonstratives, que la nature venoit de me fournir.

La seconde observation, que je suis bien aise de vous communiquer ici, a trait au basalte. D'après l'assurance positive de MM. de Saussure & Dolomieu, mais principalement du premier, que dans aucun cas le granit ne peut passer à l'état de lave compacte ou basalte informe, & que cette

substance doit & ne peut être due qu'à l'action du feu, sur les pierres appartenans aux schistes, & à la nombreuse famille de pierres de corne; on doit être sans doute très-étonné de ne rencontrer que du granit dans toute la partie du Forez où l'on trouve des butes basaltiques, & de ne pouvoir y observer aucune trace quelconque de la seule roche qui auroit pu les former: le même étonnement existe en parcourant le Velay, une partie du Vivarais & de l'Auvergne. L'observateur, qui suit pas à pas la nature, n'est-il pas alors forcé d'en conclure, que nécessairement le granit a dû passer lui-même à l'état de lave compacte, & que si nous ne pouvons pas parvenir à lui faire éprouver cette même opération, c'est que les moyens que nous employons ne sont pas les mêmes que ceux qu'a employés la nature, qui est encore bien loin de nous avoir dit à l'oreille tous ses secrets & tous ses moyens. Le hasard m'a mis dans le cas ce printems de faire à ce sujet une observation, qui peut n'être pas sans intérêt. Examinant une des petites butes de basaltes, disséminées dans la chaîne de montagnes granitiques, qui nous sépare de l'Auvergne, je rencontrai avec beaucoup de satisfaction une tranchée, qui avoit été faite, je ne sais pourquoi, précisément sur le point de réunion du basalte avec le granit; point qu'il est toujours assez difficile de reconnoître, à raison de la terre végétale qui recouvre habituellement la pente de ces butes. Je profitai avec empressement de cette bonne fortune, & voici ce que j'y observai: le granit dans le point de contact étoit décomposé, & les élémens en étoient, dans quelques parties, aussi tendres & aussi facilement écrasés par la pression des doigts, que celui qui vient de faire l'objet de l'observation précédente; dans d'autres il l'étoit moins; & dans d'autres enfin il n'étoit que friable; mais alors coloré en jaune par le fer, & renfermant de petites veines grises assez compactes, qui présentoient l'aspect d'une hématite légère & superficielle; l'examen m'a fait reconnoître, que ces petites veines répondoient à de petites veines de mica disséminées de même dans le granit intact. Joignant ce granit décomposé, étoit une lave porphirique, qui dans une pâte très-fine & d'un brun rougeâtre, renfermoit des grains de quartz & de feld-spath très-multipliés, se touchant presque dans les approches du granit, & diminuant de quantité en s'en écartant, au point de ne plus faire que paroître çà & là, laissant à nud le fond brun rougeâtre, dont je viens de vous parler; quelquefois de petits noyaux de granit sont enclavés dans cette substance, & sont des témoins de son origine. Cette pâte d'un brun rougeâtre & d'un grain très-fin, que je viens de vous dire servir de base à cette lave porphirique, est fortement attirable au barreau aimanté, & est très-tendre: elle se laisse aussi facilement couper, avec un instrument tranchant, que certaine stéatite, de sorte qu'elle ne paroît être que le produit d'une pâte, légèrement durcie par l'action du feu, qui en a phlogistiqué la substance martiale qu'elle con-

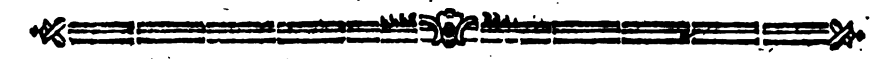
tenoit. On trouve dans quelques endroits de cette lave porphirique, une ſubſtance très-ſingulière, qui eſt une pâte argileuſe, très-onctueuſe au toucher & ne hapant point à la langue : elle eſt demi-diaphane, d'une couleur verdâtre, ſe coupant comme du fromage, & prenant dans la ſection un aſpect très-luiſant; elle reſſemble aſſez pour l'aſpect à la cire végétale des Indes. On trouve de même diſſéminés dans cette ſubſtance, de petits grains de quartz & de feld-ſpath. Lui ayant fait éprouver l'action d'un feu lent, & peu conſidérable, elle m'a donné un produit approchant de la lave porphirique en queſtion; un feu prompt & vif en a fait une véritable lave poreuſe. En s'écartant davantage du point de jonction avec le granit, la lave entière de cette bute eſt très-dure, très-compacte & d'un gris bleuâtre; elle eſt ſemée de petites parties de prétendue chriſolite, dont il y a auſſi quelques aſſez beaux noyaux; & l'on n'y diſtingue que rarement de petits grains de quartz ou de feld-ſpath.

Le feu des volcans agit-il d'une manière auſſi ſimple que celui de nos foyers & de nos fourneaux, ſur les maſſes auxquelles il fait éprouver les différentes modifications que nous préſentent les volcans? Et l'obſervation tous les jours ne nous montre-t-elle pas cette différence d'action, lorſque dans un produit volcanique, que nous ſuppoſons être dû à la fuſion, opérée par le feu ſur les pierres qui y ſont expoſées, ce qui ſuppoſeroit dans le feu une grande intenſité, nous rencontrons parfaitement intactes, des ſubſtances qui par elles-mêmes ſont très-fuſibles. Quant à moi, mon cher Maître, je vous avoue que depuis long-tems je regarde l'action qui ſe paſſe dans les volcans, comme beaucoup plus compliquée que celle que feroit éprouver la ſimple ignition; & l'obſervation, dont je viens de vous faire part, ne fait que donner plus de force à ma manière de penſer. Prenant donc pour baſe cette obſervation, dont les détails à préſent vous ſont bien connus, voici comment je préſume que la nature doit avoir opéré : l'ignition une fois produite, par quelque cauſe que ce ſoit, doit développer & dégager une grande quantité d'acide, annoncée dans tous les volcans, actuellement en action, par les ſels ammoniacaux & ſulfureux, qui ſe forment, ſoit dans la bouche de ces mêmes volcans, ſoit dans les ſciſſures. Ces acides, dont l'action eſt continuelle, doivent agir habituellement ſur les maſſes pierreuſes qui y ſont expoſées, & décider à la ſuite des tems leur décompoſition : elles ne doivent donc plus être regardées, dans cet état, comme identiques à ce qu'elles étoient auparavant, & ce n'eſt donc pas ſur elles, & d'après l'effet que notre feu peut leur faire éprouver, qu'il faut calculer celui qu'elles éprouvent dans le laboratoire volcanique. D'ailleurs cet effet des acides, dégagés par le feu, doit être d'autant plus conſidérable, que, ſituées plus profondément, ces pierres ſeront plus expoſées à leur action directe, ſans aucune déper-

dition. Admettons que le granit soit ainsi exposé à cette action, que se passera-t-il ? ses parties constituantes décomposées & dénaturées éprouveront de l'action du feu, un effet bien différent de celui qu'elles eussent éprouvé auparavant. Si cette action des acides n'a pas été assez considérable pour mettre tous les élémens du granit dans cet état de décomposition, qui les réduit à cet état de pâte, qui se façonne à volonté entre les doigts, mais que cependant une grande partie ait éprouvé cette décomposition, comme cela ne peut avoir lieu que vers l'extrémité du rayon de l'expansion des acides, l'action du feu y sera aussi très-peu considérable, & se bornera à celle de la chaleur : alors la partie de ce granit qui par la décomposition aura été réduite à cet état, que j'ai exprimé sous le nom de pâte, se durcira seulement, le fer se phlogistiquera, & les élémens du granit non décomposés seront enclavés par elle ; en tout elle produira la lave porphirique tendre, dont je viens de vous parler. Un rapprochement plus considérable du foyer du volcan décidera une action plus considérable du feu, ainsi que des acides, la terre porphirique sera en conséquence plus dure, & sa pâte dominera davantage sur les grains de quartz & de feld-spath qui y seront enchassés. Enfin, un plus grand rapprochement encore de ce foyer exposant le granit à une action absolue des acides, il se décomposera en entier, sera plus exposé ensuite à l'action du feu, lorsque son intensité deviendra considérable, & éprouvera alors ce double degré de dissolution, ou la fusion qui fait naître la lave, & lui prescrit de couler, quand elle est sur un plan incliné. Voilà, mon cher ami, quelle est ma manière de penser sur la formation de la lave, & elle est appuyée sur les diverses observations, que mon habitation dans un pays abondant en substances volcaniques, m'a permis de faire. La croyez-vous dénuée de vraisemblance, d'après sur-tout le détail très-exact que je vous ai donné dans l'observation qui précède ? Il me reste à vous dire que j'ai trouvé dans la lave porphirique tendre, dont je vous ai parlé, des cristaux de schorl parfaitement conservés, & présentant la variété du Vésuve, *Cristallographie*, *Pl. V*, *fig. 11 & 12*, ainsi que nombre de petites parties de stéatite d'un verd plus ou moins foncé, non altérées, & qui, si elles avoient éprouvé une action beaucoup plus considérable de la part du feu, se seroient durcies, & auroient alors présenté parfaitement l'aspect de la prétendue chrysolite des volcans.

J'ai l'honneur d'être, &c.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PLANTÆ Lichenosæ, delineatæ & descriptæ à *G. Fr. Hoffmann*, Med. Doct. vol. I, fasc. 1 & 2. *Lipsiæ*, 1789, *apud Siegfried Lebrecht Crusium.*

Plantes du genre des Lichens, *décrites, dessinées & coloriées ; par* Georg. Franç. Hoffmann, *Docteur en Médecine, à Erlang.*

Ce bel Ouvrage, dont les deux premiers cahiers sont en vente, paroît encore supérieur, en mérite, aux savans écrits que le même Auteur a publiés ci-devant: *Historia Salicum, in fol. Enumeratio Lichenum, in-4°. Vegetabilia Cryptogamica, fasc.* 1. *De Sphæsis & Tremellis, &c.*

Il se distribue par cahiers, de format *in-fol.* sur beau papier de Hollande. Chaque cahier contient six Planches qui portent plusieurs figures. Les plantes sont représentées dans leurs formes, leurs grandeurs & leurs couleurs naturelles, quelquefois grossies à la loupe, dans les parties qui échappent à la vue.

Les livraisons se succéderont promptement. L'Auteur qui, par ses recherches & celles de ses amis, a rassemblé, dans la famille des *Lichens*, une des plus riches collections, à-peu-près toutes les espèces connues & un très-grand nombre de nouvelles, se propose de donner, en ce genre, la suite la plus complette qui puisse exister.

La précision de ses dessins, la clarté de ses descriptions, la justesse de ses observations, doivent faire rechercher ce superbe recueil, de tous ceux qui veulent faire des progrès dans l'étude difficile de cette intéressante partie du règne végétal.

Il se trouve à Leipsick, chez l'Imprimeur ci-dessus; à Erlang en Franconie, chez l'Auteur; à Strasbourg, chez les sieurs Koënig & Treutel, Libraires.

Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique ; par Jean Ingen-Housz, *Conseiller Aulique & Médecin du Corps de Sa Majesté l'Empereur & Roi, Membre de la Société Royale de Londres, de la Société Philosophique Américaine de Philadelphie, de la Société Philosophique Batave de Rotterdam, de la Société Provinciale des Arts & des Sciences d'Utrecht, &c. &c. Tome second*, 1 *vol.* in-8°. A Paris, chez Théophyle Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

Ce nouveau volume contient des recherches sur la matière verte du

Docteur Priestley, sur l'eudiomètre, sur l'air que donnent les plantes, sur l'électricité, sur les cheminées, sur de nouvelles manières de suspendre les boussoles, sur la manganèse, sur la détonation de la poudre à canon, &c. & sur la platine. On sait combien le célèbre Auteur de ces expériences sait répandre de jour sur ce qu'il traite.

Observations, Expériences & Mémoires sur l'Agriculture, & sur les causes de la mortalité du Poisson dans les Etangs pendant l'hiver de 1789; par M. VARENNE DE FENILLE, *Associé ordinaire de la Société d'Emulation de Bourg, Correspondant de la Société d'Agriculture de Paris, Associé de celle de Lyon.* A Lyon, chez Aimé de la Roche; à Paris, chez Cuchet; à Bourg, chez Verranel, 1 vol. *in*-8°.

On doit s'intéresser de plus en plus à ce qui concerne l'Agriculture.

JOANNIS-FRANCISCI ZAVATTERI in Taurinensi Collegio Doctoris de phlogiston & combustionis theoria exercitatio habita à Physicæ studiosis in Provinciarum Collegio anno 1789, IV. Non. Maij. *Monte-Regali, apud Joannem-Andream Derubus, 1 vol.* in-12.

La question que traite ici M. Zavatteri intéresse tous les Physiciens & les Chimistes.

Drey Briefe, &c. *c'est-à-dire : Trois Lettres sur la Minéralogie; par M.* J. JACOB FERBER. Berlin, 1789, *in*-8°.

Ces Lettres contiennent différentes observations qu'a faites ce célèbre Minéralogiste dans ses voyages.

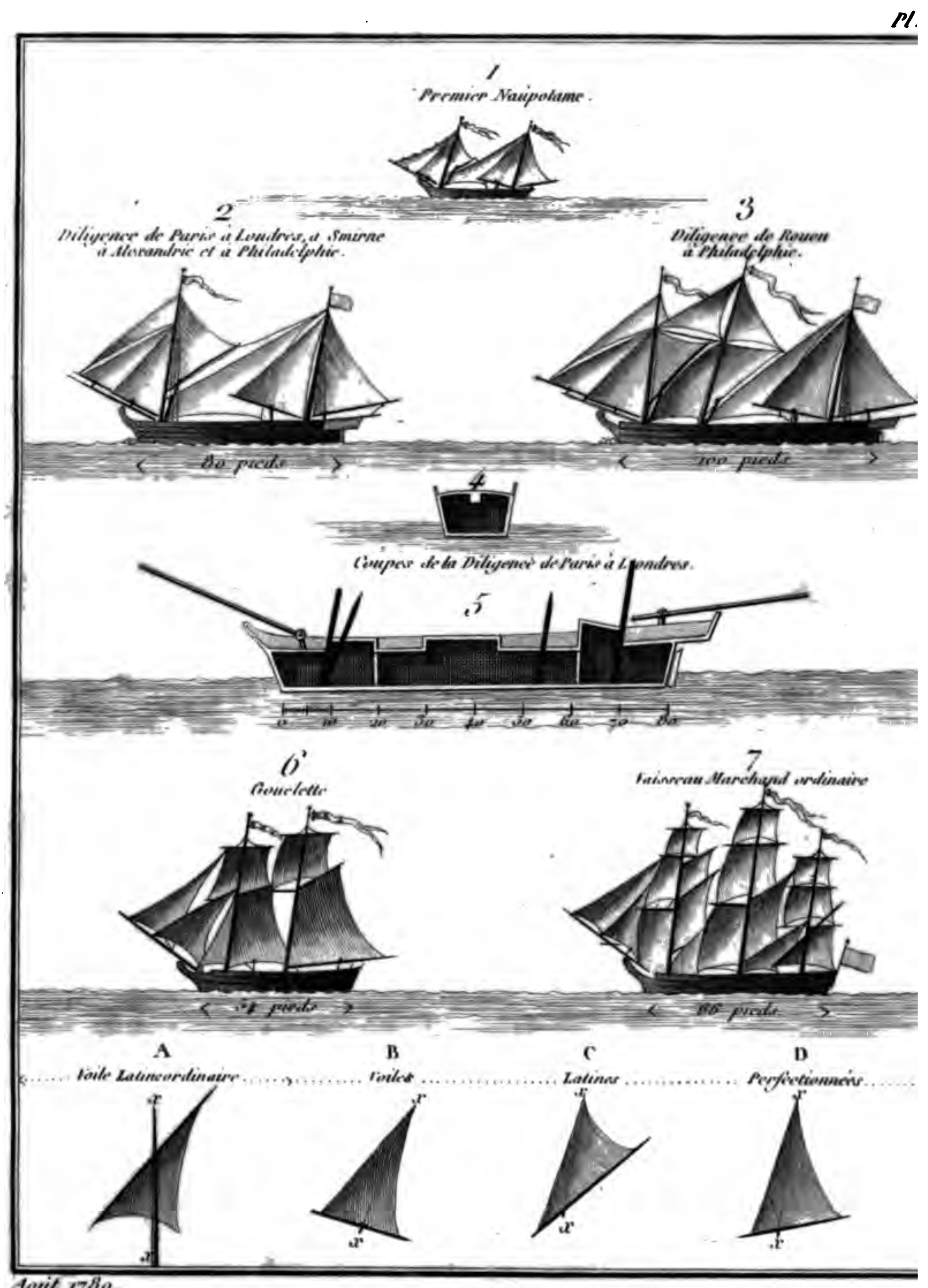
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

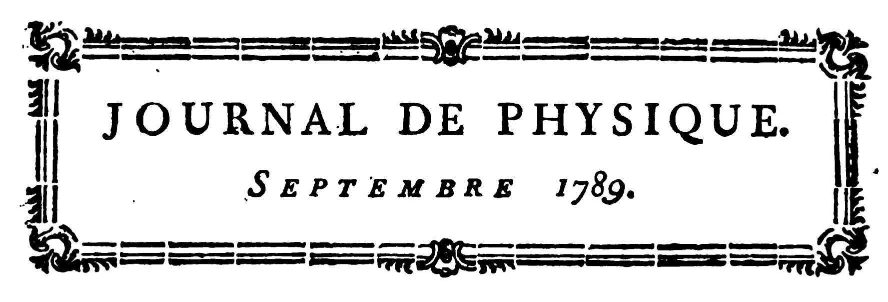
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 29 Août 1789.

VALMONT DE BOMARE.


1
Premier Naupolame.
2
Diligence de Paris à Londres, à Smirne à Alexandrie et à Philadelphie.
3
Diligence de Rouen à Philadelphie.
80 pieds
100 pieds
4
Coupes de la Diligence de Paris à Londres.
5
0 10 20 30 40 50 60 70 80
6
Goulette
7
Vaisseau Marchand ordinaire
54 pieds
86 pieds
A
B
C
D
Voile Latine ordinaire
Voiles
Latines
Perfectionnées

Août 1789.


Pl. II.
A
Août 1789.
Sellier sculp.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1789.

DE L'INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LA VÉGÉTATION,

PROUVÉE PAR DE NOUVELLES EXPÉRIENCES;

Par M. l'Abbé D'ORMOY, *P. D. L. M.*

L'INFLUENCE de l'électricité sur la végétation & en particulier sur la germination des plantes & sur leur accroissement, est une des propriétés du fluide électrique qui a paru la mieux prouvée. Un grand nombre de Physiciens instruits, exacts & attentifs ont obtenu, d'après une multitude d'expériences, des résultats favorables à cette influence. M. Ingen-Housz n'a point eu de succès, & a cherché à répandre de l'incertitude sur les effets. Plusieurs Physiciens ont répété depuis, les expériences relatives à cet objet, & leurs nouveaux résultats ont confirmé ceux que les Physiciens électrisans avoient eus. Ayant été curieux de connoître par moi-même les effets de l'électricité sur les plantes, j'ai obtenu des succès semblables, comme on le verra dans ce Mémoire. Ce sont des faits sur lesquels on peut compter, parce que j'y ai apporté pendant deux ans, un soin & une attention toute particulière. M. de Rozières, Capitaine au Corps du Génie, & Vice-Secrétaire de l'Académie de Valence, a obtenu dans ce genre des succès multipliés & constans. M. Carmoy a très-bien réussi dans ses expériences, & a prouvé d'une manière convaincante que l'électricité accéléroit la germination. M. l'Abbé Bertholon à qui nous devons un excellent Ouvrage sur cette matière (1), a fait de nouvelles expériences (2) qui confirment de plus en plus les anciennes, de sorte que la doctrine de l'électricité végétale paroît maintenant ne présenter aucun doute.

---

(1) Voyez l'*Electricité des Végétaux*, 1 vol. *in* 8°. Paris, chez Croullebois.

(2) Voyez le *Journal de l'Histoire-Naturelle*, Paris, chez Perisse, pont Saint-Michel, Journal auquel ce savant travaille.

PREMIÈRE, SECONDE ET TROISIÈME EXPÉRIENCES.

Le 21 mars 1788, j'ai électrisé pendant l'espace de douze heures un tableau magique, en le rechargeant successivement, lorsque l'électricité avoit notablement diminué. Sur ce tableau magique, dont la surface étamée est d'un pied quarré & demi, j'avois mis, 1°. vingt graines de laitue, 2°. douze graines de petites raves, 3°. quatre graines d'épinard.

Ces graines électrisées, ont été semées le même jour, de même que d'autres graines de ces différentes espèces, non électrisées & prises dans les mêmes paquets, sur le même terreau; elles ont été recouvertes d'une quantité parfaitement égale de ce même terreau; l'exposition des six vases employés dans ces expériences, a été exactement la même, ainsi que les soins: en un mot, tout a été entièrement égal, ce qu'on doit toujours observer dans les expériences de cette nature.

1°. Le 30 mars, j'ai vu à cinq heures du matin toutes les laitues électrisées; ce qui annonce qu'elles ont levé pendant la nuit; les laitues non électrisées n'ont paru que sur les six heures du soir, & leur germination n'étoit pas si avancée en hauteur, à cette époque, que celle des laitues électrisées, lorsque je commençai à les appercevoir.

2°. Dans la nuit du 27 au 28 mars, les douze graines de petites raves électrisées ont paru toutes à la fois, & neuf seulement des non électrisées ont sorti de terre un peu avant midi du 28.

3°. Un seul plant d'épinard non électrisé, a paru le 30 mars entre sept & huit heures du matin, les trois autres n'ont point levé, tandis que les quatre graines électrisées se sont parfaitement bien développées à onze heures & demie du 30.

Dans ces trois expériences le thermomètre a marqué dans mon cabinet de 11 à 12 degrés.

QUATRIÈME ET CINQUIÈME EXPÉRIENCES.

Le 19 avril de la même année, j'ai électrisé, comme dans l'expérience précédente, 1°. sept graines de petites raves, 2°. trois graines d'épinard; j'ai semé sur du terreau les graines électrisées, ainsi que les non électrisées prises dans les mêmes paquets, tout le reste ayant été égal.

Les résultats sont, 1°. que le 23 avril les graines de petites raves électrisées ont levé au nombre de cinq. Le 25, une des non électrisées, le 27, une seconde, aucune autre n'a paru.

2°. Que le 27 avril, une des graines d'épinard électrisées s'est levée de terre dans la matinée, une autre dans la soirée, & les non électrisées ne sont sorties de terre que dans l'après-dînée du 28.

Thermomètre dans mon cabinet de 14 à 15 degrés dans le cours de l'expérience.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Les 30 & 31 mars, j'électrisai douze graines de rosier d'Angleterre, qu'on semoit infructueusement depuis quatre ans ; je les plaçai sur le tableau magique que je chargeois d'heure en heure en donnant chaque fois un nombre suffisant de tours de roue, & cela depuis huit heures du matin jusqu'à neuf heures du soir.

Le soir du 31, je les mis dans un petit vase contenant une certaine quantité d'eau, je plaçai cet appareil, avec les communications nécessaires, sur le tableau magique que je chargeai d'heure en heure, pendant neuf jours, époque à laquelle je semai ces graines ainsi électrisées dans un vase rempli de terreau.

J'en semai encore douze autres non électrisées, de la même espèce, prises du même paquet, dans le même terreau, à la même exposition, à la même distance des fenêtres, ce qui a été soigneusement observé dans toutes mes expériences ; & ces graines non électrisées avoient trempé dans de l'eau non électrisée, pendant un tems égal à celui des graines électrisées.

Le 19 avril, j'apperçus dès le matin une plante de rosier dans le vase des graines électrisées, quelques autres dans la soirée, enfin une autre le lendemain (cinq en tout), aucune des graines non électrisées ne sortit de terre.

Le thermomètre est monté de 11 à 15 degrés.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Depuis le premier avril jusqu'au 6, j'électrisai comme précédemment, dix graines des mêmes rosiers d'Angleterre. Les seules différences d'avec les procédés de l'expérience précédente, c'est que les graines ont trempé douze jours de suite, & que le vase des semences électrisées étoit arrosé avec de l'eau électrisée, ce qui n'avoit point eu lieu dans l'autre expérience, où j'arrosai les vases électrisés & les non électrisés avec de l'eau non électrisée.

Dans la nuit du 23 au 24, une plante de graine de rosier électrisé, parut ; deux autres le lendemain, dont l'une si foible périt peu de tems après sa naissance. Aucune des graines non électrisées ne sortit de terre.

Le thermomètre de Réaumur pendant la durée de cette expérience, est monté dans mon cabinet de 13 à 17 degrés.

Les résultats précédens seroient-ils proportionnés à la durée de l'électricité, à celle de la macération & aux arrosemens faits avec de l'eau électrisée ?

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Le 27 mars, j'avois électrifé comme ci-devant, fix autres de ces graines, depuis huit heures du matin jufqu'à neuf heures & demie du foir. Je les mis tremper pendant cinquante-fix heures dans de l'eau électrifée comme dans les précédentes expériences; & dans une autre quantité d'eau non électrifée je fis tremper pendant cinquante-fix heures fix graines de ces mêmes rofiers non électrifées; au bout de ce tems je femai fur le même terreau dans des vafes femblables les graines ainfi préparées.

Un coup de vent ayant au bout de quatorze jours renverfé le vafe des graines électrifées, je trouvai en éparpillant la terre deux germes développés. Je cherchai auffi-tôt dans le vafe où j'avois femé les graines non électrifés, & je les trouvai dans le même état que le jour du fémis.

Le thermomètre pendant la durée de l'expérience eft monté de 11 à 15 degrés.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Le 3 & le 4 mai (1788), j'électrifai deux pois lupins comme je l'avois pratiqué pour les graines de rofiers d'Angleterre, avec cette différence cependant, que de tems à autre je leur donnois de vives commotions. A fix heures du foir du 4 mai, je femai dans un vafe rempli de terre végétale les deux pois lupins électrifés, & dans un autre de même terre & à la même expofition, deux pois lupins non électrifes.

Le 8 mai, entre fix & fept heures du matin, les deux lupins électrifés ont levé de terre, & le foir à cinq heures un quart du même jour, un des pois non électrifé a paru, & le 9, au matin, le fecond lupin non électrifé fortit de terre.

Mon thermomètre eft monté de 15 degrés & demi à 16 degrés.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Les 12, 13, 14 & 15 avril, j'électrifai deux pois lupins fans leur donner de commotions, j'ai ufé de la même méthode d'électrifation que dans la fixième expérience. Le 15, au foir, je les mis tremper dans de l'eau électrifée comme précédemment, & en même tems je faifois tremper dans un autre vafe deux pois lupins non électrifés, dans de l'eau non électrifée.

Le 17 avril, je mis les deux pois lupins électrifés dans un vafe; & dans un autre de même terre les deux pois non électrifés.

Déjà convaincu par mes expériences & celles de plufieurs autres Phyficiens que l'électricité accéléroit la germination, je me propofai de favoir fi l'électrifation donneroit affez de force aux plantes électrifées pour réfifter, plus que celles qui n'étoient pas électrifées, à la privation d'eau; & en conféquence après que ces différentes plantes eurent levé, je les aban-

donnai sans les arroser, & j'observai que les lupins non électrisés périrent le cinquième & le sixième jour, & que les lupins électrisés se soutinrent jusqu'au neuvième & dixième jour.

Onzième Expérience.

Le 18 avril, à six heures du soir, je semai en pleine terre (dans l'intention de répéter la précédente expérience) dix pois lupins électrisés les 12, 13, 14, 15 & 16 dudit mois, & qui avoient trempé le 17 & le 18 dans de l'eau électrisée; dans le même terrein tout près de ceux-ci, je semai à la même heure dix autres pois lupins non électrisés qui avoient également trempé dans de l'eau non électrisée.

Le résultat a été conforme au précédent, car les lupins électrisés ne périrent que six jours après les non électrisés.

Douzième Expérience.

Année 1789.

Le 7 février, j'électrisai des pois lupins de trois manières différentes.

1°. En enveloppant quelques-uns dans une feuille d'étain & les plaçant sur le tableau magique.

2°. En donnant à d'autres de vives commotions.

3°. En mettant quelques pois simplement sur le tableau magique.

Le 7, le 8, le 9 & le 10, ils furent électrisés, en chargeant le tableau magique à divers intervalles de tems, depuis le matin jusqu'au soir.

Le 10, à six heures du soir, je semai dans des vases remplis de bonne terre, 1°. quatre pois lupins qui avoient été enveloppés dans une feuille d'étain.

2°. Quatre pois lupins qui avoient été électrisés par commotions.

3°. Quatre lupins simplement électrisés sur le tableau.

4°. Quatre lupins non électrisés.

Avant le semis j'ai toujours usé d'une précaution qu'il seroit à souhaiter qu'on adoptât pour éviter bien des erreurs. Je mouillai la terre de mes vases, & lorsqu'elle eut acquis un peu de fermeté, je fis des trous d'un demi-pouce, dans lesquels j'inférai chaque pois à profondeur parfaitement égale, le point par où la radicule devoit sortir étant tourné en bas. Tous mes vases furent mis à la même exposition & tout fut absolument égal.

Le 18 février, à cinq heures du matin, les lupins électrisés dans la feuille d'étain se levèrent de terre.

2°. Les électrisés par commotions parurent entre dix & onze heures du matin.

3°. Les lupins simplement électrisés sur le tableau magique, se firent appercevoir sur le soir du même jour, à travers les gerçures de la terre.

4°. Enfin, les non électrisés ne se développèrent que dans la matinée du 19.

Le thermomètre est monté dans l'endroit où étoient mes vases de 8 à 11 degrés.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Le 11 février, dans l'intention de répéter l'expérience précédente, je semai en plein air;

1°. Quarante pois lupins électrisés de la première manière.

2°. Quarante lupins électrisés de la seconde.

3°. Quarante autres non électrisés.

Le premier mars, vingt-six lupins électrisés de la première manière sont sortis de terre, & le reste parut le lendemain matin.

2°. Le 2, au soir, je comptai dix pois électrisés de la seconde manière qui avoient levé de terre, & dans la journée du 3 tous avoient germé.

3°. Le 3 mars, au soir, on comptoit quelques lupins non électrisés sortis de terre, ce ne fut que le 4 & 5 qu'ils parurent tous; & alors les électrisés de la première manière avoient déjà onze & douze lignes de hauteur, ceux de la seconde manière 6 & 7, & les non électrisés n'avoient que quatre, trois & deux lignes.

OBSERVATION.

Le 2 mars, j'imaginai d'ôter de terre les lupins de l'expérience douzième qui étoient semés dans plusieurs vases & de mesurer leur longueur respective; je les enlevai avec toutes les précautions possibles, & j'observai, 1°. que les plantes qui avoient été électrisées étoient considérablement plus grandes que les non électrisées.

2°. Que ces dernières avoient peu de profondeur en terre, au lieu que les autres y tenoient par une infinité de petites racines; j'en comptai plus de trente à un lupin électrisé de la première manière. On sera peut-être curieux de connoître les grandeurs respectives.

1°. Les quatre pois lupins enveloppés dans l'étain pendant l'électrisation, du sommet de leur tige jusqu'à l'extrémité de leurs racines, cinq pouces.

2°. Deux des lupins électrisés par commotions, quatre pouces & demi, les deux autres trois pouces dix lignes.

3°. Un des lupins électrisés simplement sur le tableau magique, trois pouces huit lignes & demie, les trois autres trois pouces six lignes.

4°. Le plus long des lupins non électrisés, trois pouces quatre lignes, & les trois autres deux pouces & demi.

Tous les lupins électrisés m'ont paru plus gros que les non électrisés.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Dans toute la matinée du 31 janvier (1789) j'électrisai depuis six heures du matin jusqu'à midi, de demi-heure en demi-heure, cinquante graines de nasitort (*Lepidium sativum*, L.) mises sur le tableau magique; à midi un quart je les semai dans un vase rempli de terre; le même jour & à la même heure je semai dans un autre vase de même terre cinquante graines de nasitort non électrisées prises dans le même paquet, je donnai les mêmes soins aux deux vases qui furent placés à la même exposition, & sur-tout j'observai que le degré de lumière fût absolument le même.

Le 2 février, sur les dix heures du soir, six ou sept graines de nasitort électrisées avoient levé de terre, & le 3, au matin, le reste parut. Les graines non électrisées ne paroissoient pas devoir germer de si-tôt; mais de l'eau y ayant été jettée par mégarde sur les dix heures du matin du 3, à onze heures & demie j'apperçus quatre plans, quelques autres dans la soirée, & le reste dans la journée du 4 février.

Je me suis dispensé de mesurer la hauteur respective des plants contenus dans les deux vases. La différence étoit frappante pour toutes les personnes qui venoient chez moi; leurs couleurs & leurs forces différoient aussi, les plants qui avoient été électrisés avoient la préférence.

Le thermomètre dans mon cabinet est monté de 9 à 10 degrés.

QUINZIÈME EXPÉRIENCE.

Le 3 mars, je semai dans deux vases remplis de même terre vingt-quatre grains de seigle, douze grains dans chaque. J'isolai un des vases & le fis communiquer au conducteur à l'aide d'une verge de métal. Depuis le 3 mars jusqu'au 9, & depuis le 12 jusqu'au 27, depuis le matin jusqu'au soir, d'heure en heure je donnai cent tours de roue; & j'arrosai plusieurs fois ce vase, ainsi que le non électrisé; ce dernier fut placé dans le même appartement, & à dessein dans un endroit où la lumière avoit sensiblement moins d'action.

Le 15 mars, au soir, quatre grains de seigle ont levé dans le vase électrisé; & le 16, de grand matin, six autres.

Dans la matinée du 17, deux grains de seigle ont paru dans le vase non électrisé, & le 18, six autres grains.

Ce même jour je mesurai les seigles des deux vases, les électrisés avoient quatre & cinq lignes de hauteur; les plus grands des non électrisés une ligne & demie.

Le 19, deux des tiges électrisées avoient six lignes & demie, les autres cinq lignes, les plus courtes trois lignes.

Parmi les non électrisées deux avoient trois lignes, les autres deux lignes & demie, les plus courtes deux lignes.

Le 20 mars, deux tiges des électrisées avoient huit lignes & demie &

neuf lignes, la majeure partie six & six lignes & demie, les plus courtes cinq lignes.

Deux des seigles non électrisés avoient quatre lignes trois quarts, la majeure partie trois lignes un quart, les plus courtes trois lignes & demie.

Le 26 mars, deux des seigles électrisés, quatre pouces & demi, la majeure partie trois pouces & demi, la plus petite partie deux pouces onze lignes & demie.

Deux des seigles non électrisés, trois pouces, la majeure partie deux pouces & demi, la plus petite un pouce dix lignes & demie.

Le 27 mars, je discontinuai l'électrisation, le 30, je cessai de comparer; mais jusqu'à cette époque j'apperçus constamment une très-grande disproportion entre les seigles non électrisés & ceux qui l'avoient été.

Seizième Expérience.

Le 2 mars, depuis six heures du matin jusqu'à neuf heures du soir, j'électrisai comme dans les expériences précédentes, douze grains de seigle simplement placés sur le tableau magique; le 3 mars, après les avoir encore électrisés depuis six heures du matin jusqu'au quart, je les semai dans un vase de bonne terre, & dans un autre vase contenant de la même terre douze autres grains de seigle non électrisés: le dernier vase fut mis dans un endroit du même appartement, mais moins éclairé que le vase qui contenoit les seigles électrisés.

Je n'arrosai point mes vases jusqu'au 20 mars, pas même le jour du semis, ce qui retarda leur levée de terre; ce ne fut donc que depuis le 20 au soir jusqu'au 23, qu'ils le furent, & dans la nuit du 23 au 24, le vase des seigles électrisés produisit deux tiges de demi-ligne, le soir du 24 & dans la matinée du 25, les dix autres grains électrisés levèrent successivement, & le soir du 25, deux des seigles non électrisés parurent, huit autres le 26 & le 27, c'est tout ce qui germa.

Le 25, à neuf heures du soir, les deux plus grandes tiges des seigles électrisés avoient six lignes, quatre autres cinq lignes, trois autres trois lignes & demie, les trois dernières deux lignes.

Il étoit inutile, comme on le voit, de comparer par la mesure, les seigles électrisés avec les non électrisés.

Mon thermomètre durant cette expérience, ainsi que dans la précédente, est monté de 8 à 13 degrés dans l'endroit où étoient mes vases.

Dix-septième Expérience.

Le 27, le 28 & la matinée du 29 mars, j'électrisai à différens intervalles de tems, depuis huit heures du matin jusqu'à dix heures un quart du soir, dix grains de seigle. A midi du 29, je les semai dans un vase; & dans un autre dix seigles non électrisés que je mis encore dans un endroit

de

de l'appartement plus éloigné de la fenêtre que le vase des seigles électrisés, afin de voir si, comme l'a dit M. Ingen-Housz, un degré de lumière moins grand favoriseroit davantage la végétation. J'arrosai également les deux vases chaque jour depuis le semi des grains jusqu'à leur levée de terre.

Le 3 avril, entre trois & six heures du matin, un des grains de seigle électrisé est sorti de terre, le même jour sur le soir un autre parut.

Le 4, au matin, cinq autres se sont montrés & un huitième sur le soir. Enfin, le 5, au matin, les neuvième & dixième grains de seigle électrisés ont paru.

Le 5 avril, à neuf heures du soir, la plus grande tige des seigles électrisés avoit douze lignes, la seconde dix lignes; les cinq levées le 4, avoient six, sept & huit lignes; enfin les dernières écloses, quatre lignes & demie & cinq lignes.

Le 6, à midi, toutes les tiges avoient deux lignes & deux lignes & demie de plus que la veille.

Le 7 avril, un des grains de seigle non électrisé, a paru sur le soir, mais il s'est étiolé dans la nuit.

Le 8, sur les quatre heures du soir, un autre a paru.

Le 9, six autres se sont levés de terre (huit en tout).

Après chacune de ces expériences je comparai les racines des seigles électrisés avec les racines des non électrisés. J'ai trouvé trois & quatre lignes de différence en faveur des électrisés.

Le thermomètre est monté de dix à quatorze degrés & demi dans mon cabinet.

OBSERVATION.

M. Ingen-Housz a prétendu qu'un foible degré d'obscurité, tel qu'il a peut-être eu lieu à différentes distances des fenêtres des appartemens où quelques Physiciens ont placé les vases électrisés & les vases non électrisés, que ce foible degré, dis-je, a pu favoriser & accélérer la germination. Les résultats des expériences quinze, seize & dix-sept semblent prouver le contraire de ce qu'a voulu établir ce savant distingué.

DIX-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Le 30 mars, je semai dans deux vases deux pincées de graines de laitue, je les recouvris d'une égale quantité de terre, après quoi j'en soumis un à l'électrisation; je l'isolai à l'aide d'un gâteau de poix, une verge de métal descendoit du conducteur sur le vase, & d'heure en heure je l'électrisai de trois à quatre cens tours de roue, l'électrisation dura jusqu'au 8 avril.

Le 4 avril, entre cinq & six heures du matin, les laitues électrisées sortirent de terre, & à cinq heures un quart du soir les non électrisées.

Le 8 avril, à fix heures du foir, je les mefurai refpectivement.

Laitues électrifées prifes du fommet de la tige jufqu'à la racine.	lignes	*Laitues non électrifées prifes du fommet de la tige jufqu'à la racine.*	lignes
Les plus hautes.......	21	La plus haute	18
La majeure partie	19 $\frac{1}{2}$	La majeure partie	15
La plus petite quantité...	16	La plus petite quantité...	12 $\frac{1}{2}$

Après cette opération j'enlevai de terre & au hafard fix plants des laitues électrifées & fix des non électrifées ; voici la longueur de leurs racines.

Racines des Laitues électrifées.	lignes	*Racines des Laitues non électrifées.*	lignes
La première	10	La première	7
La feconde	18	La feconde	16
La troifième	17 $\frac{1}{4}$	La troifième	13 $\frac{1}{2}$
La quatrième	15	La quatrième	13 $\frac{1}{2}$
La cinquième	12	La cinquième	10 -
La fixième	12	La fixième	8

DIX-NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Depuis le 21 avril jufqu'au 23, à fix heures du foir, j'électrifai depuis fix heures du matin jufqu'à neuf heures & demie du foir une pincée de graines de laitue placée fur le tableau magique, que je rechargeois d'heure en heure, & fouvent de demi-heure en demi-heure.

Le 23, fur le foir, je femai cette pincée ainfi qu'une autre non électrifée, prife dans le même paquet fur la même terre & dans deux vafes femblables, tout ayant été égal pour le refte, ainfi que dans toutes mes expériences.

Le 28 avril, entre cinq & fix heures du foir, quatre plants de laitue électrifée fortirent de terre, & dans la nuit le refte leva : le 29, au foir, on ne comptoit que quelques plants des laitues non électrifées ; le 30, toutes levèrent.

Le thermomètre eft monté de 13 à 16 degrés dans mon cabinet.

Le 2 mai, j'enlevai avec précaution des deux vafes & au hafard plufieurs plants, afin de les affujettir à une jufte mefure, & j'ai obfervé d'abord, 1°. que le pied des laitues électrifées étoit plus gros que les non électrifées ; 2°. que les racines des électrifées étoient plus longues (ainfi qu'on va le voir), plus fortes, plus propres à être étendues fur la mefure que les non électrifées, qui fe rompoient pour peu qu'on voulût les étendre.

Voici les mesures respectives.

Laitues électrisées mesurées de leur sommet jusqu'à la racine.	lignes	*Laitues non électrisées mesurées de leur sommet jusqu'à la racine.*	lignes
La première	14	La première	12
La seconde	13	La seconde	12
La troisième	12	La troisième	11
La quatrième	12	La quatrième	11
La cinquième	12	La cinquième	10
La sixième	10	La sixième	12
La septième	9 ½	La septième	9
La huitième	9	La huitième	10
La neuvième	10	La neuvième	11 ½
La dixième	10	La dixième	10 ½
La onzième	9	La onzième	10
La douzième	9 ½	La douzième	9 ½
La treizième	8	La treizième	9
La quatorzième	7 ½	La quatorzième	12 ½
La quinzième	6	La quinzième	6

Laitues électrisées prises du collet de la racine jusqu'à l'extrémité.	lignes	*Laitues non électrisées prises du collet de la racine jusqu'à l'extrémité.*	lignes
La première	31 ½	La première	18
La seconde	37 ½	La seconde	22
La troisième	24 ½	La troisième	23
La quatrième	28 ½	La quatrième	13
La cinquième	25	La cinquième	26 ½
La sixième	29	La sixième	24 ½
La septième	27	La septième	29
La huitième	28	La huitième	26 ½
La neuvième	30	La neuvième	27 ½
La dixième	30	La dixième	30
La onzième	25 ½	La onzième	18
La douzième	25 ½	La douzième	26
La treizième	23	La treizième	18 ½
La quatorzième	28 ½	La quatorzième	18
La quinzième	22 ½	La quinzième	20

Il résulte de cette expérience qu'en additionnant la longueur des plants de laitues électrisées avec leurs racines on aura une somme de cinq cens cinquante-sept lignes & demie ; puis en divisant le tout par quinze, on aura trente-sept lignes par plant de laitues du sommet de la tige jusqu'à l'extrémité de la racine.

En faisant la même opération pour les laitues non électrisées, on aura quatre cens quatre-vingt-seize lignes & demie à diviser par quinze, ce qui produira trente-trois lignes par chaque plant. Il existera donc une différence de quatre lignes entre chaque plant de laitue électrisée avec les non électrisées, différence déjà trouvée dans la précédente expérience.

Après avoir enlevé les quinze plantes dont on vient de parler, de chacun des deux vases, je plaçai ceux-ci à l'ombre ; & je n'arrosai point à dessein les autres plantes qui y restoient, afin de faire des observations d'un autre genre.

Le 4 mai, les laitues électrisées étoient en aussi bon état que le 30 avril, jour où je les arrosai pour la dernière fois : les laitues non électrisées souffroient excessivement. Le 5 & le 6 mai, les laitues électrisées étoient encore d'un beau verd, mais les tiges un peu penchées.

Les non électrisées étoient pâles & penchées sur la terre.

Le 7 & le 8, les électrisées changèrent un peu de couleur & les tiges un peu plus penchées.

Les non électrisées avoient les feuilles jaunes, le pied blanc, & entièrement couchées sur la terre.

Le 9, les électrisées & les non électrisées comme le jour précédent : le 10 & le 11, les non électrisées furent sans vie ; & ce ne fut que le 13, le 14 & le 15 que les électrisées annoncèrent une défaillance entière.

Cette observation me rappelle celles que je fis en 1788 sur les petites raves & les pois lupins dont les plants non-électrisés souffroient singulièrement lorsqu'ils étoient privés d'eau, tandis que les électrisés n'annonçoient aucun besoin de *cet élément*, durant *le même tems de privation*.

VINGTIÈME EXPÉRIENCE.

Le 25 avril, j'électrisai trois graines de cassie depuis six heures du matin jusqu'à onze heures du soir, & le lendemain depuis sept heures jusqu'à six heures du soir. A cette heure là je les semai sur du terreau, ainsi que trois autres graines de cassie non électrisées.

Le 5 mai, d'assez bon matin, un des grains de cassie électrisé sortit de terre, un autre à cinq heures du soir du même jour, & le troisième parut le lendemain avant midi.

Le 8 & le 9, les cassies non électrisées se sont levées de terre, & le même jour les cassies électrisées avoient douze, neuf, & cinq lignes & demie de hauteur.

Le thermomètre est monté de 15 à 16 degrés & demi dans mon cabinet.

VINGT-UNIÈME EXPÉRIENCE.

Le 16 avril, je mis sur le tableau magique un grain de baguenaudier d'Ethiopie, je l'y laissai jusqu'au 20. Il eut pendant tout ce tems quatre mille tours de roue. Je le mis en terre à six heures du soir du 20, ainsi qu'un autre grain de baguenaudier non électrisé.

Le 6 mai, le grain électrisé sortit de terre bien sain, & il s'est conservé jusqu'au commencement de juin, époque à laquelle je l'abandonnai.

Le 8, le non électrisé parut, & périt presque tout en naissant.

Le thermomètre est monté de 15 à 16 degrés & demi.

VINGT-DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Depuis le 21 avril jusqu'au 24, je donnai six mille tours de roue à six graines de passe-rose que je semai le 24, à cinq heures un quart du soir, & au même moment je semai huit autres graines de passe rose sur le même terreau & dans un vase semblable.

Le 1, le 2 & le 3 mai, tous les passe-roses électrisés levèrent de terre; & sur huit graines de non électrisées, trois seulement parurent le 4 mai. Dans le cours de la végétation les passe-roses électrisés ont eu trois & quatre lignes de hauteur de plus que les non électrisés. Les pieds des premiers étoient plus gros que les derniers, & les feuilles des électrisés d'un verd dont les non électrisés n'approchoient point. Thermomètre comme dans la précédente expérience.

VINGT-TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Le 23 avril, j'appliquai l'électricité aux graines de moutarde; & voici les procédés que j'ai employés : je donnai à deux morceaux de liège trois lignes d'épaisseur, un pouce & trois lignes de largeur sur deux pouces de longueur. Je couvris ensuite la partie superficielle de ces deux lièges d'un papier brouillard que j'humectai; après quoi je mis chacun de ces lièges dans un petit vase rempli d'eau, puis je semai une soixantaine de graines de moutarde sur chaque liège; je plaçai un de ces vases sur le tableau magique, & l'autre dans l'endroit le moins éclairé de l'appartement, depuis six heures du soir du 23 jusqu'à neuf heures trois quarts, je donnai six cens tours de roue; le 24, j'électrisai depuis cinq heures du matin jusqu'à dix heures du soir, & j'humectai deux fois le liège; j'humectai également les non électrisés. Les 25 & 26, j'électrisai comme le jour précédent, & humectai les graines trois fois chaque jour.

Dans la soirée du 26, à l'aide d'une loupe j'apperçus dix graines de moutarde électrisées qui commençoient à se développer, & une seule des non électrisées.

Le 27, à onze heures du matin, je comptai dix-sept graines de moutarde électrisées bien développées, & quatre seulement des non électrisées.

Le 28, quarante-cinq graines électrisées, & douze des non électrisées.

Le 29, il y avoit cinquante-huit graines électrisées & dix-huit des autres.

J'ai omis de dire que le 27, le 28 & le 29, je continuai l'électricité au vase que j'avois placé sur le tableau magique, & que j'humectai les graines électrisées & les non électrisées trois & quatre fois par jour.

Le 30 avril, je mesurai les moutardes électrisées & les non électrisées : voici les mesures respectives.

Moutardes électrisées.	lignes	*Moutardes non électrisées.*	lignes
Trois ou quatre des plus élevées	7	Une seule	8
Cinq ou six autres	5 ½	Cinq ou six autres	4
Le grand nombre	4 ½	Le grand nombre	3
Une très-petite quantité . . .	3	Les plus courtes	1 ½
		Le reste à peine développé.	

Le thermomètre est monté de 15 à 16 degrés.

VINGT-QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Le 7 mai, je répétai cette même expérience, j'électrisai depuis ce jour jusqu'à la fin de l'expérience, & cela depuis sept heures du matin jusqu'à neuf heures & demie du soir, je donnai les mêmes soins aux moutardes non électrisées.

Le 9 mai, sur les huit heures du matin, j'apperçus quelques graines de moutarde électrisées qui avoient germé; à onze heures j'en vis aussi quelques-unes dans le vase non électrisé.

Le 10 mai, au matin, on comptoit vingt-huit graines de moutarde électrisées bien développées, & dix-huit des non électrisées; le soir trente-deux des premières & vingt-six des secondes. Le 11, à six heures du matin, il y avoit sur le liège du vase électrisé cinquante-deux graines développées, & trente-quatre sur le liège du vase non électrisé. Ce même jour je soumis à la mesure les plants des deux vases.

Moutardes électrisées.	lignes	*Moutardes non électrisées.*	lignes
Vingt plants de moutarde électrisés	6 & 7	Vingt plants de moutarde non électrisés	4 & 4 ½
Le reste	4 & 5	Le reste	3 & 3 ½

Le thermomètre est monté dans mon cabinet de 15 à 16 degrés & demi.

VINGT-CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Depuis le 11 mai jusqu'au 14 inclusivement, j'électrisai depuis six heures du matin jusqu'à dix heures du soir, cent soixante graines de moutarde qui reposoient sur un liège humecté comme dans les préc-

dentes expériences ; cent soixante autres graines de moutarde étoient sur un liège dans un autre vase que je n'électrisai point, & auquel je donnai les mêmes soins qu'à l'autre.

Dans la nuit du 12 au 13, quatre graines de moutarde électrisées ont germé, & deux des non électrisées.

Le 13, après midi, six électrisées & trois non électrisées.

Le 14, je comptai vingt graines électrisées & dix seulement des non électrisées. Le même jour je mesurai ces plants, 1°. depuis le sommet de la tige jusqu'au collet de la racine ; 2°. depuis le collet de la racine jusqu'à l'extrémité.

Moutardes électrisées prises du sommet de la tige jusqu'à la racine.	lignes	*Moutardes non électrisées prises du sommet de la tige jusqu'à la racine.*	lignes
Trois ou quatre plants	11	Trois ou quatre plants. . . .	9
Six autres.	8	Trois autres	6
Quatre autres	5	Deux autres	5
Le reste	4 & 4 $\frac{1}{2}$	Le reste	2

Moutardes électrisées prises du collet de la racine jusqu'à l'extrémité.	lignes	*Moutardes non électrisées prises du collet de la racine jusqu'à l'extrémité.*	lignes
Les quatre premières	9 $\frac{1}{2}$	Les quatre premières. . . .	7
Plusieurs	7 & 7 $\frac{1}{2}$	La plus grande partie	4 & 3 $\frac{1}{2}$
Les plus courtes.	6	Les plus courtes	2 $\frac{1}{2}$

Je dois faire observer ici, 1°. que les pieds des moutardes électrisées ont été dans les trois expériences beaucoup plus gros que ceux des non électrisées ; 2°. que si on n'apperçoit pas dans cette dernière un développement dans les électrisées aussi prompt que dans les deux précédentes, c'est que sans doute l'électricité a été très-foible à raison du vent marin qui a soufflé pendant trois jours de suite. Le thermomètre est monté de 16 à 17 degrés.

VINGT-SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Le 22 avril, je pris cent cinquante vers-à-soie nés le même jour & de la même graine ; je les divisai en deux bandes, j'en destinai une à l'électrisation, l'autre resta à la même exposition & eut les mêmes soins que les électrisés. Voici comment je m'y pris pour leur communiquer le fluide électrique : dans leur bas âge je les posois simplement sur le tableau magique, & depuis six heures du matin jusqu'à neuf heures du soir, je les électrisois d'heure en heure de trois ou quatre cens tours de roue : étant devenus plus gros & occupant plus d'espace, je les plaçai sur un gâteau

de poix-résine qui communiquoit au conducteur par le moyen d'une verge de métal. Je dois observer que je n'ai jamais donné à manger plus de deux fois par jour à mes vers-à-soie électrisés comme aux non électrisés.

Le 4 juin, j'eus plusieurs cocons de mes vers-à-soie électrisés.

Le 5 & le 6, une grande partie étoit occupée à filer, tandis que les non électrisés n'étoient encore qu'à leur troisième mue.

En 1788, j'eus les mêmes résultats en tentant la même expérience, & j'observai comme cette année-ci, que l'électricité leur donnoit beaucoup de vigueur, de faim, & les préservoit de ces maladies auxquelles étoient fort sujets les non électrisés, lorsque, par exemple, je leur servois à manger des feuilles cueillies dans les tems d'humidité, ou bien après la pluie.

QUELQUES OBSERVATIONS

Sur l'ancien état de la Hollande, relatives au Mémoire sur cet objet inséré dans le Cahier du mois de Juin 1789;

Par M. DE REYNIER.

PENDANT un assez long tems, que j'ai passé en Hollande, je me suis occupé des traces qui peuvent nous instruire de l'ancien etat physique de ce pays. Il me paroissoit intéressant de décider si la mer l'a successivement abandonné; s'il a été arraché de ses eaux par les anciens habitans, ou si les changemens, qui y sont arrivés, ont été produits par les eaux intérieures Ayant été appelé, par mes affaires personnelles, à quitter la Hollande avant que mes recherches eussent été finies, j'ai donné mes manuscrits sur cet objet, & j'ai perdu de vue les découvertes que je crois avoir faites. Sans doute que je les aurois oubliées pour toujours, si le Mémoire relatif à cet objet, inséré dans le Journal de juin, n'avoit pas fixé mon attention.

L'Auteur de ce Mémoire se décide en faveur de l'opinion qui m'a toujours paru la mieux fondée, que la conformation actuelle des côtes n'a pas sensiblement changé, depuis les plus anciennes époques dont on a des documens; que les principaux changemens ont été produits par des eaux intérieures; que quelques-uns ont été produits par la main des hommes.

Ces trois points doivent nous occuper successivement.

On trouve plusieurs preuves de fait, que les côtes de la Hollande n'ont pas subi de changemens, puisqu'on trouve encore des ruines dont la date est

est connue, & d'autres plus anciennes, qui sont à une si petite distance dans la mer, qu'on peut les appercevoir dans les plus basses marées. Deux de ces monumens sont les plus remarquables : l'un est la tour, que le peuple attribue à Jules-César, & qui paroît de construction romaine, que l'on voit encore sous l'eau, sur les côtes de Nord-Hollande, entre les villages de *Catwyk-opzee* & de *Nordwyk-opzee*. Cette tour est encore visible dans les marées les plus basses, & son antiquité n'est pas douteuse. L'autre monument est moins connu, même en Hollande : ce sont les débris d'un temple, dans l'île de *Walkeren*, l'une de celles de la Zeelande, près des villages de *Domburg* & de *West-Capellen*, villages connus aussi par les superbes digues que l'on oppose au poids de l'Océan, sur un espace d'une lieue & plus, où les dunes manquent absolument. Ces digues s'étendent très-loin au-dessous du niveau de l'eau ; on les répare continuellement pendant les basses marées, & leur principale solidité est due à l'espèce de natte dont on les garnit. C'est à l'extrémité de cette digue, que l'on a découvert ces ruines : on en a retiré beaucoup de statues & de bas-reliefs avec des inscriptions ; ces monumens ont été déposés dans l'église de *Domburg*. J'ai lu les inscriptions : c'étoient des *ex voto ;* les uns, pour obtenir une heureuse navigation ; les autres, pour remercier de celle qu'on avoit obtenue. La Déesse de ce temple portoit le nom de *Nehalenia*, nom absolument inconnu des antiquaires, & qui a exercé leur plume. Ces détails étoient nécessaires. On peut en conclure que la côte n'a pas sensiblement changé, depuis les premiers siècles de notre ère, puisque la tour, attribuée à Jules-César, & qui date d'un tems postérieur, mais très-voisin, est à une petite distance de la côte actuelle ; & puisque le temple de la Déesse *Nehalenia*, visiblement antérieur à cette tour, est à la même distance. L'Auteur du Mémoire cite ; d'après M. des Roches, les ruines d'une ville qui existoit du tems d'Adrien, dans l'île de Gorée, qui sont aussi sous le niveau actuel de la mer : ces ruines confirment encore mon opinion, puisque voilà trois ruines, à trois points différens, qui sont à la même distance des côtes. Ainsi elles n'ont pas subi de changemens remarquables, depuis les tems les plus anciens, dont il est fait mention ; & si la mer empiète sur les terres, & menace les *Pays-Bas*, & les dunes qui les environnent, son action est si lente, que ses effets ne peuvent pas nous inquiéter.

Les principaux changemens ont été produits par les eaux intérieures. Un terrein bas, où plusieurs rivières se jettent, est continuellement couvert par les eaux & forme un marais inabordable, jusqu'au moment où les hommes se poliçant, y creusent des canaux d'écoulement, y élèvent des digues pour s'opposer à une nouvelle invasion de cet élément, & rendent le pays susceptible de culture. Les Romains nous ont décrit l'état du pays, lors de leurs premières invasions : il étoit couvert de bois & de marais inabordables ; les habitans, pendant les grandes eaux, se

retiroient sur des collines factices avec leur bétail; & ces collines existent encore, près des villages & des hameaux, sur-tout en Frise. Les eaux, dans les tems où elles étoient abondantes, couvroient tout le pays: elles se retiroient, dans les autres tems, dans des lacs marécageux, qui ne se desséchoient jamais. Le plus connu de ces lacs, à cause de son etendue, portoit le nom de lac *Flevum* : vu son importance, puisqu'on y trouve la première origine du Zuyderzée, j'ai cru important de déterminer sa véritable position. M. le Marquis de Saint-Simon le place dans le même lieu où se trouve actuellement la partie méridionale du Zuyderzée (1). L'Auteur du Mémoire, inseré dans le Journal de Physique, paroît avoir la même idée (2). Plusieurs circonstances & des observations locales m'ont déterminé à lui tracer d'autres limites: voyons les notions qui nous ont été transmises & comparons-les aux observations que j'ai faites. Avant le treizième siècle le Zuyderzée n'existoit pas; les côtes de Hollande & de Frise étoient tellement rapprochées, entre *Stavoren* & *Enckhuysen*, qu'on pouvoit traverser, sur un pont, le filet d'eau qui les séparoit: ce filet d'eau s'élargissoit un peu au-delà, & formoit une rivière marécageuse, ou un canal, qui se jettoit au *Texel*, dans la mer. Cette île tenoit à celle de *Flieland*, & formoit, avec la Frise, un terrein continu. Cette masse d'eau n'auroit pas changé, sans une révolution un peu considérable; & cette révolution, produite par des feux souterrains, a été instantanée; nous en trouvons des traces dans les anciennes chroniques (3). Au *Roye-Klif*, lieu distant de quelques cens pas de *Stavoren*, on a vu sortir des flammes de la terre, à deux époques différentes, l'une, dans les premières années de notre ère; l'autre, dans un tems plus moderne. Au sud-ouest de cet endroit, existoit un château des Comtes de Hollande, dont le parc s'étendoit jusques près d'*Enckhuysen*: ce château étoit une maison de chasse. L'an . . . . ce terrein fut englouti, l'eau couvrit les terres; &, depuis cette époque, cet endroit fut le plus profond de tout le Zuyderzée, & l'est encore actuellement. Alors les eaux quittèrent le lac *Flevum*, pour se jetter dans ce nouveau bassin; &, s'étendant au-delà, elles formèrent la partie septentrionale du Zuyderzée, qui est un bas fond continu. On trouve des traces de cet événement, dans le nom même du *Roye-Klif* (*écueil rouge*) qu'il a porté depuis. Il seroit intéressant, que des naturalistes visitassent avec soin cet endroit: je l'ai seulement vu en passant; toujours mes occupations ont mis un obstacle invincible à

(1) Guerres des Bataves contre les Romains, introduction.

(2) Juin, page 4[illegible]5.

(3) J'avois fait un Mémoire assez étendu sur l'ancien état de la Hollande; & j'avois indiqué les sources: à mon départ de la Hollande, ce travail étant un va-fait, je le donnai à une personne qui n'en a point fait d'usage. Si je puis en obtenir une copie, je donnerai dans la suite, une notice des documens à consulter.

cet examen. Je conseillerois de voir en même-tems l'île d'*Urk*, située au midi du *Roye-Klif*: tous les marins que j'ai interrogés, m'ont assuré que c'est un rocher: un fait aussi singulier seroit des plus intéressans, s'il se confirme, & nous offriroit des traces plus certaines de cette révolution. N'ayant jamais pu satisfaire le desir que j'avois de voir cette île, je serai dédommagé si quelque naturaliste confirme ou détruit cette assertion. Cette île seroit-elle volcanique? les feux qu'on a vus seroient-ils les dernières irruptions d'un ancien volcan? Les eaux auroient-elles rempli les gouffres qui étoient au-dessous, & causé l'enfoncement des terres? Ces questions ne peuvent se décider que sur les lieux.

Le lac *Flevum* n'existoit pas dans toute l'étendue du Zuyderzée; il n'en occupoit qu'une très-petite portion, dans la partie la plus méridionale; mais il s'étendoit plus au midi: j'ai cru trouver les anciennes traces de son lit, dans une chaîne de dunes, qui forment une enceinte circulaire, dont le fond est un lit non interrompu de tourbes d'assez mauvaise qualité. Ce lit a depuis deux pouces jusqu'à quatre pieds; il pose sur un lit de sable ferrugineux, &, ensuite, sur du sable blanc à une profondeur considérable: ces tourbes exhalent beaucoup d'air sulfureux: dans les endroits les plus élevés, elles forment des tourbières sèches: en perçant cette couche, en la mêlant avec le sable, on est parvenu à fertiliser quelques portions de cette étendue de pays. La chaîne de dunes, qui paroît avoir environné le lac *Flevum*, s'étend, dans la direction de *Harderwyk*, *Vorthuysen*, *Barnwelt*, *Eede*, *de Grebbe*, *Rhenen*, *Amerongen*, *Dorn*, *Voudenberg*, *Soesdyk*, *Hilversum*, *Naarden*. Cette chaîne est par-tout de la même hauteur, de soixante à quatre-vingts pieds, excepté vers le Grebbe, où on l'a un peu abaissée, pour rendre la grande route plus praticable, & au *Gadt van den Berg* (*le trou de la montagne*), entre *Amerongen* & *Zuylestein*, où elles sont interrompues sur un espace de cent pas ou deux cens pas au plus. Cette gorge est voisine de l'endroit où le *Leck* se sépare du vieux Rhin: le vieux Rhin continue à côtoyer les bords méridionaux de cette chaîne de colline, comme il l'a fait depuis *Arnhem*; & le Leck va se réunir à l'embouchure de la Meuse. Le tems où le lac *Flevum* existoit, est de beaucoup antérieur à la formation du *Leck*, qui doit son origine à un canal creusé par *Drusus*. A une époque plus ancienne, une partie des eaux du Rhin suivoit le cours actuel du vieux Rhin, & l'autre se jettoit dans le lac *Flevum* par le *Gadt van den Berg*. Dans les angles rentrans & saillans des collines, dans la nature tourbeuse de cette gorge, semblable à celle du bassin, & même dans la disposition des terres, des champs qui contournent, depuis le Rhin jusqu'au *Gadt van den Berg*, & qui tous sont inclinés dans la direction de cet ancien lit, on trouve des faits décisifs en faveur de cette opinion. Cette preuve, que l'état actuel du pays nous offre,

eſt encore confirmée par le témoignage de Pline & de Tacite, qui affirment que le lac *Flevum* étoit alimenté par les eaux du Rhin.

L'Yſſel, qu'on pourroit regarder comme une ancienne embouchure du Rhin, dans le lac *Flevum*, eſt plus moderne. On ſait, par le témoignage des hiſtoriens, que les Romains l'ont fait creuſer pour deſſécher le terrein, à l'eſt de cette chaîne de collines ou de dunes, qui occupent le centre de la haute Gueldre.

Les autres lacs ou golfes des Provinces-Unies ont tous une origine beaucoup plus moderne. Le *Dollart* a pris naiſſance en 1277; ſon peu de profondeur & ſes bords fangeux ſucceſſivement abandonnés & couverts par les eaux, annoncent qu'il doit ſon origine à une inondation, & non pas à une convulſion, comme le *Zuyderzée* dont la profondeur eſt beaucoup plus conſidérable. L'examen attentif que j'en ai fait m'a convaincu de cette différence d'origine. Le *Bieſboos* s'eſt formé en 1421: on connoît les détails de l'inondation à laquelle il doit ſon origine: ſon peu de profondeur l'atteſte encore.

Le *Hondt* & les autres bras qui ſéparent les îles de la Zeelande, doivent auſſi, à l'éroſion des eaux, ſoit lente, ſoit inſtantanée, l'exiſtence qu'ils ont actuellement.

Je crois pouvoir conclure, 1°. que les côtes des Provinces-Unies n'ont pas changé, d'une manière bien ſenſible, depuis les plus anciennes époques, dont les chroniques & les hiſtoriens parlent; 2°. que les changemens intérieurs, qui ſont arrivés, ont été produits par des révolutions, ou par l'éroſion lente des eaux intérieures; 3°. que les terres, quoique plus couvertes par les eaux, étoient cependant plus conſidérables dans les tems plus reculés; puiſque les îles de la Zeelande formoient une maſſe continue, qui tenoit au continent & laiſſoient ſeulement un paſſage aux eaux de la Meuſe & de l'Eſcaut; puiſque le *Zuyderzée* & le lac de *Haarlem* n'exiſtoient pas, & que le lac *Flevum* avoit une étendue infiniment moindre; puiſqu'enfin le *Dollart* n'exiſtoit pas, & que les côtes de Friſe s'étendoient juſqu'aux îles qui bordent le *Zuyderzée* au nord: 4°. que la formation du *Zuyderzée* doit ſa première origine à des feux ſouterrains, dont les gouffres ont été comblés en partie, & forment, à préſent, la partie la plus profonde du *Zuyderzée*.

Un long ſéjour ſur les lieux a pu me mettre à même de ſaiſir bien des particularités, qui ont échappée à l'Auteur du Mémoire inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de juin: quelques inexactitudes n'altèrent pas la perfection d'un ouvrage, auquel le premier je m'empreſſe de rendre juſtice. L'amour-propre m'a dit bien des fois, pendant que je crayonnois ceci, qu'il eſt malheureux de glaner après un homme, qui laiſſe ſi peu de choſes à faire.

Paris le 27 Juin 1789.

RECHERCHES
SUR LA NATURE DU SEL DE BENJOIN;

Par M. HERMBSTÆDT :

Traduites de l'Allemand (1).

1.

J'OFFRE ici au Public la suite de mes expériences sur les acides végétaux. Je l'avois promise depuis long tems, mais la position dans laquelle je me trouve, me faisant un devoir de postposer toutes les autres occupations à celles de mon état, je n'ai pu dégager ma parole, ni poursuivre mes expériences aussi promptement que je l'aurois desiré. Je retarderois peut-être encore la publication de ces recherches, parce que je souhaiterois les rendre plus complettes, si je ne craignois d'être prévenu par quelqu'autre chimiste qui pourroit faire connoître avant moi ses travaux sur le même sujet. C'est pourquoi j'ai cru devoir faire part à mes Lecteurs de mes expériences dans l'état où elles se trouvent, en promettant d'en donner bientôt la continuation.

2.

Quoique le sel de benjoin (fleurs de benjoin) diffère considérablement des autres acides par la forme de ses cristaux, par son goût & ses autres propriétés, nous en savons cependant assez pour juger que c'est une substance végétale & un sel acide, & qu'ainsi c'est avec raison qu'on l'a mis au nombre des acides végétaux.

Pour ce qui regarde les principes constituans de ce sel, il paroît qu'il est fort composé; son peu de solubilité dans l'eau semble plutôt être l'effet des parties terreuses que des parties huileuses qui entrent dans sa

(1) Ce Mémoire est tiré des Annales Chimiques de M. Crell, année 1785, dixième cahier. Les expériences que M. Hermbstædt y rapporte, rapprochent des autres acides végétaux l'acide benzoïque, si peu connu jusqu'à présent; MM. Schéele & Lichtenstein se sont aussi occupés de ce sel acide, sur tout le dernier; leurs expériences ont été décrites par l'illustre M. de Morveau à l'article *Acide benzonique* du Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie par ordre des matières. (*Note du Traducteur.*)

composition. Je crois donc pouvoir assurer avec fondement que nous ne connoissons encore rien de la nature de ce sel concret, & qu'il présenteroit peut-être un corps tout différent s'il étoit réduit à l'état de parfaite pureté.

3.

Quoique M. Lichtenstein (*Nouv. Découvertes en Chimie*, quatrième partie, page 14) ait remarqué que l'acide nitreux n'avoit que peu d'action sur le sel de benjoin, je voulus néanmoins m'en servir, parce que je savois par d'autres observations tout le parti qu'on pouvoit tirer de cet acide. Je mis en conséquence une once de sel de benjoin parfaitement pur avec quatre onces d'acide nitreux affoibli, aussi bien pur, dans une cornue à laquelle ayant adapté un récipient, je distillai au feu de lampe. L'acide nitreux passa dans le récipient comme à l'ordinaire; mais il entraîna avec lui de petits cristaux de sel de benjoin, en aiguilles: une partie de ces cristaux s'attacha au col de la cornue.

Vers la fin de l'opération j'apperçus des vapeurs rouges, ce qui me fit conclure, que ce n'étoit qu'au moment où l'acide nitreux acquéroit une concentration suffisante qu'il commençoit à agir sur ce sel. Lorsque presque tout l'acide eut passé, je remarquai au fond de la cornue une liqueur brune, qui aussi-tôt que la cornue fut retirée du bain de sable, se convertit en une masse cristalline.

4.

Ayant détaché le récipient, j'y trouvai avec l'acide nitreux quantité de cette matière cristalline que j'avois déjà observée: l'un & l'autre avoient une odeur très-agréable, pareille à celle de l'eau récemment distillée sur des amandes amères. Ce phénomène que M. Westrumb n'a point observé dans ses expériences, me paroît mériter d'être remarqué. Peut-être cette odeur est-elle propre au benjoin; peut-être doit-elle son origine à l'action de l'acide nitreux sur les parties phlogistiques de cette substance; je ne l'ai cependant pas remarquée en traitant avec l'acide nitreux l'huile essentielle retirée de la résine de benjoin.

5.

Curieux de savoir si la matière cristalline du récipient avoit souffert quelqu'altération, j'en décantai l'acide nitreux, & l'ayant encore lavé avec de l'eau, je vis que cette matière n'étoit que du sel de benjoin extrêmement pur, & qu'elle ne différoit du sel ordinaire de benjoin que par l'odeur qui lui étoit particulière.

6.

Sans examiner le résidu de la cornue, je rassemblai dans celle-ci toute la matière cristalline, & y ajoutai une once & demie d'acide nitreux

fumant que j'avois étendu de demi-once d'eau distillée; je procédai de nouveau à la distillation, & j'obtins les mêmes produits que ci-devant. J'en tirai d'abord la conséquence, que l'acide nitreux ne produit que peu d'effet sur le sel de benjoin, & j'inférai de toutes les opérations que j'avois fait subir à ce sel, qu'il étoit fort composé; je crus que probablement il y entroit des parties huileuses combinées avec beaucoup de parties terreuses & avec une moindre quantité de parties acides; & je prévis dès-lors que toutes ces parties différentes ne pouvoient être séparées les unes des autres qu'avec beaucoup de difficulté.

7.

Je mis derechef dans la cornue tout le fluide qui avoit passé dans le récipient, ainsi que les flocons cristallins, & je distillai à un feu de lampe très-doux. L'acide nitreux passa bien transparent dans le récipient, & l'on ne vit que peu de flocons nager à la surface. Après que presque tout l'acide avoit passé, on remarqua dans le col de la cornue des gouttes de couleur brune; je changeai aussi-tôt de récipient & continuai à distiller. Tout ce qui passa alors étoit fluide, transparent, d'une apparence huileuse, & d'un rouge foncé. J'augmentai la chaleur vers la fin de la distillation en plaçant la cornue sur un autre fourneau, & en l'exposant au feu de charbon jusqu'à ce qu'il ne passât plus rien.

8.

Tout ayant été refroidi, je détachai les vaisseaux; il y avoit dans la cornue une matière noire, charbonneuse, dans le col, une matière saline, graisseuse, d'un goût très-acide, qui exhaloit beaucoup de vapeurs pénétrantes; dans le récipient je trouvai le fluide brun dont j'ai parlé ci-dessus, qui répandoit aussi beaucoup de vapeurs suffocantes, & qui avoit un goût caustique très-acide.

9.

Pour examiner de plus près les produits que je venois d'obtenir, je versai l'acide brun dans un verre séparé: il pesoit quatre gros deux scrupules, & exhaloit continuellement des vapeurs suffocantes qui conservoient néanmoins toujours une odeur de sel de benjoin. Ayant fait tomber quelques gouttes de cet acide dans de l'eau de puits, elles allèrent au fond en prenant une couleur laiteuse & se redissolvèrent à l'instant. Cette liqueur se comporta de même avec l'eau distillée, l'eau de chaux & la solution d'ammoniaque calcaire; elle étoit d'une saveur brûlante, amère & égale en force à l'acide acéteux fumant.

10.

Avant de continuer l'examen des produits que j'ai obtenus, on me permettra d'exposer mon sentiment sur tous ces phenomènes, qui me paroissent fort remarquables. Pour les expliquer, il me semble qu'il faut en chercher la cause dans une véritable décomposition du sel de benjoin. On sait par les propriétés connues de ce sel & sur-tout par le travail de M. Lichtenstein, qu'il ne sauroit éprouver une chaleur un peu forte sans se volatiliser. M. Lichtenstein prouve cette vérité par différentes expériences. Ayant versé de ce sel sur du papier & allumé à la fois l'un & l'autre, il ne lui resta point de charbon, il trouva que les fleurs de benjoin mises sur des charbons ardens se vaporisoient sans s'enflammer. D'après cela, si le sel que j'ai employé n'avoit pas été décomposé, il auroit dû se sublimer entièrement lorsque j'augmentai la chaleur, ce qui n'eut pas lieu.

11.

Puisque d'ailleurs j'ai trouvé dans le récipient une liqueur acide particulière & un résidu charbonneux dans la cornue, il faut nécessairement que le sel se soit décomposé; & les produits obtenus doivent être regardés comme ses principes constituans. Cette décomposition n'a pu provenir que de l'acide nitreux, distillé quelquefois sur ce sel. Ces observations mettent déjà mon opinion sur la nature très-composée du sel de benjoin au-dessus d'une simple probabilité. Peut-être doit-il être regardé comme un sel acide dans lequel la plus grande partie de l'acide se trouve unie à une base terreuse, tandis que l'autre partie est tellement masquée par une substance phlogistique, qu'elle ne sauroit se présenter comme un acide libre, mais seulement comme une matière sucrée.

On expliqueroit assez bien d'après cela pourquoi les combinaisons que forme le sel de benjoin avec les alkalis, les terres & les métaux sont décomposées si facilement par les autres acides, ainsi que M. Lichtenstein l'a fait voir par différens exemples. En effet, à raison des parties phlogistiques dont il est enveloppé, l'acide de benjoin ne pouvant adhérer assez fortement à ses bases, en est séparé par les autres acides, même par les acides végétaux les plus foibles, à cause que ces acides sont plus purs. Il paroît que dans les expériences précédentes, les parties phlogistiques ont été emportées par l'acide nitreux, ce qui a causé une altération dans la composition du sel de benjoin & l'a privé de sa volatilité (1).

(1) On peut conclure de ces expériences que l'acide benzoïque ou le sel de benjoin n'est pas un acide libre & pur, mais un sel neutre à base terreuse avec excès d'acide. Cet acide dans son état de pureté, semble être très-foible, parce qu'il ne contient que peu d'oxygène (base de l'air vital), il se rapproche probablement beaucoup de la matière sucrée dont il ne paroît différer que par un peu plus d'oxigène & plus d'hydrogène (base du gaz inflammable). A raison de son peu d'oxigène cet acide,

12.

Expériences sur la liqueur acide du Benjoin.

L'acide brunâtre décrit ci-dessus, §. 9, & que je nommerai désormais *acide du benjoin*, contient, à n'en pas douter, encore beaucoup de parties phlogistiques; on peut même le regarder comme un acide empyreumatique. Pour le déphlogistiquer & le purifier, j'en mêlai deux gros avec une once d'acide nitreux affoibli, & j'exposai le mélange dans une cornue à un feu de lampe assez actif. N'ayant d'abord allumé que deux lampes, il passa de l'acide nitreux foible, mais parmi cet acide on remarqua dans le récipient quelques gouttes d'une apparence huileuse. Je séparai le récipient & en ayant adapté un autre, je continuai la distillation au moyen de huit lampes. Le reste de l'acide nitreux passa dans le récipient sans qu'on pût revoir des gouttes pareilles à celles dont je viens de parler. Lorsque tout avoit passé jusqu'à une très-petite quantité, la cornue se fêla: je la retirai aussi-tôt pour la laisser refroidir; le résidu alors se figea & se convertit en une masse saline d'un goût amer & très-acide. Arrosé d'eau distillée, ce sel s'est dissous par la chaleur & a formé une liqueur acide qui troubla notablement l'eau de chaux & la solution d'acète de plomb. Ces phénomènes me paroissent très-remarquables, & je les crois mériter d'être répétés & examinés avec la plus grande attention, car je ne désespère pas de séparer de l'acide tartareux ou saccharin du sel de benjoin.

13.

Ether de Benjoin.

Pour voir l'effet que produiroit sur l'esprit-de-vin l'acide de benjoin que j'avois obtenu (§. 9), j'en mêlai les deux gros qui me restoient avec pareille quantité d'excellent esprit-de-vin, & laissai reposer le mélange pendant quelque jours dans une petite cornue bien fermée. Je ne vis aucun changement en faisant le mêlange, mais lorsqu'après deux jours j'ouvris la cornue, la liqueur avoit déjà acquis l'odeur d'amandes ameres. J'adaptai un petit récipient & je commençai à distiller à une seule lampe très-foible: il passa une liqueur transparente comme de l'eau; elle fut accompagnée vers la fin d'une huile jaunâtre qui formoit des raies sur les parois: lorsque je ne vis plus de ces raies, je séparai le récipient, & je m'assurai que le peu qui passa encore, étoit un acide foible.

---

dans la classification des acides végétaux, doit être placé avant l'acide tartareux, c'est à dire, entre cet acide & la matière sucrée. C'est aussi la place que lui assigne M. Westrumb. Suivant lui, l'acide benzoïque contient plus de phlogistique que l'acide tartareux. (*Note du Traducteur.*)

14.

En examinant la liqueur du récipient, il me parut que la partie surnageante la plus claire contenoit beaucoup d'esprit de nitre dulcifié, à en juger seulement par l'odeur; mais la saveur en étoit douce & tenoit quelque chose de celle des amandes amères; j'en conclus qu'il y avoit aussi de l'acide de benjoin dulcifié. En ajoutant de l'eau de chaux, l'huile jaunâtre qui avoit passé reparut & se rassembla à la surface du liquide. Elle étoit du poids d'environ un demi-scrupule, d'une saveur douce, & avoit l'odeur d'amandes amères; elle laissoit sur la langue un goût foiblement brûlant, semblable à celui des fleurs de benjoin.

15.

Tous ces phénomènes me portent à conclure que j'ai obtenu un véritable éther. Je ne dissimulerai pas qu'on peut m'objecter que cet éther, suivant toute apparence, a été produit par l'acide nitreux. Il se trouva en effet de l'acide nitreux mêlé à l'acide de benjoin, ainsi que le prouve la production de l'esprit de nitre dulcifié. Mais je crois pouvoir avancer que l'huile que j'ai obtenue étoit un véritable éther de benjoin. Comme la quantité en étoit fort petite, je ne pus faire sur elle d'autre essai que de l'exposer à l'air libre: après une heure, elle n'étoit pas encore évaporée en totalité. Ce fait, ainsi que la saveur douce & brûlante de cette huile, me font croire que ce n'étoit pas de l'éther nitreux, qui se seroit évaporé bien plus promptement. J'examinerai plus attentivement cette substance lorsque j'en aurai préparé une plus grande quantité.

16.

Il me reste à dire un mot du résidu de la dernière distillation. C'étoit une masse brune, visqueuse, mais en si petite quantité qu'il me fut impossible de la soumettre à des essais.

17.

Expériences sur le résidu terreux.

Je passe actuellement à la description du résidu terreux du §. 8. Il pesoit un gros & demi, formoit une masse charbonneuse qui adhéroit très-fortement au fond de la cornue. Exposé au feu dans un creuset, il répandit une odeur agréable qui se dissipa bientôt. Après que le creuset eut été entretenu rouge pendant une demi-heure, la terre ne paroissoit avoir reçu qu'un léger changement; je laissai le creuset encore pendant une demi-heure, puis l'ayant retiré, je trouvai, après que le tout fut refroidi, que quelques portions de terre avoient été vitrifiées; elles étoient

d'un gris de cendres. D'autres de même couleur étoient friables & d'une saveur foiblement caustique.

Je n'ai pu jusqu'à présent poursuivre plus loin mes recherches sur le sel de benjoin & ses principes constituans. Je me propose même de soumettre toutes les observations précédentes à un nouvel examen, & d'en décrire les résultats dans un Mémoire qui servira de suite à celui-ci. Peut-être serai-je assez heureux pour déterminer d'une manière plus précise les principes de ce sel; alors seulement je croirai avoir rempli mes engagemens envers le Public.

(*A.*)

NOUVELLE THÉORIE

Des Sources salées & du Roc salé, appliquée aux Salines du Canton de Berne;

Par M. le Professeur STRUVE:

Extrait du Memoire inséré dans le second volume des Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne (1), *par M.* DE REYNIER.

ON pense communément que les sources salées doivent leur salure à un roc salé, & plusieurs personnes, en se fondant sur cette opinion, ne regardent pas la recherche du roc salé comme entièrement imaginaire; d'autres au contraire, sans nier l'existence du roc salé, mettent sa recherche au rang des chimères, parce qu'ils croient qu'il se trouve dans une enceinte trop petite, & trop peu caractérisée pour pouvoir le découvrir sans le plus grand hasard. Si l'on considère la quantité immense de sel qui sort annuellement d'une seule source en partie à pure perte (2), & qu'on observe que l'Allemagne seule en a plus de trois cens, on sentira que le réservoir qui leur fournit depuis tant de siècles le sel qu'elles charient, doit être immense,

(1) M. le Professeur Struve à son retour d'un voyage qu'il a fait par ordre du Gouvernement pour visiter les salines & les mines d'Allemagne & de Hongrie, a donné le Mémoire dont je fais ici l'extrait. Les grands intérêts qui occupent les esprits empêchent de lire les gros livres. Je serai trop heureux si cet extrait fait naître des idées à ceux qui peuvent perfectionner nos salines de Franche-Comté, ensuite d'une théorie aussi saine. *Note de M. de Reynier.*

(2) Il se perd annuellement à Arthern plus d'un million de livres de sel avec l'eau qu'on laisse couler.

& doit avoir une grande étendue (1). Si l'on veut consulter les relations qu'on nous a données des différens rocs salés, on verra que les lieux qui les récèlent ne sont pas destitués de caractères propres à les reconnoître.

Local du Roc salé.

Les montagnes se divisent en *primitives stratifiées* & *montagnes d'alluvion*, & toutes les observations s'accordent à placer les rocs salés dans les montagnes stratifiées ou de seconde formation. Par-tout on a trouvé le sel dans le roc argileux ou alternant avec lui ou l'ayant pour base. Le sable pur ou réuni par un ciment pour l'ordinaire argileux couvre en plusieurs endroits le roc salé. Le gyps se trouve à côté du sel aussi bien que la pierre calcaire : cette dernière repose sur le roc argileux, & le gyps au-dessous de ce roc.

L'expérience a prouvé que par-tour où l'on a percé plus bas les montagnes à sel pour s'enfoncer dans le roc salé sans les attaquer à contre-sens, on a traversé la roche calcaire : au contraire lorsqu'on a attaqué les couches à contre-sens, on a rencontré le gyps, parce qu'au lieu d'attaquer le toît du roc salé, on attaque le chevet.

Local des Sources salées.

Les sources salées habitent aussi les montagnes stratifiées, elles sortent du gyps ou du roc argileux ou de la pierre calcaire qui le recouvre, quelquefois du grès. Mais quoique nous les voyons sortir de différentes pierres, leur domicile propre c'est le roc argileux.

Le roc argileux est en effet le domicile des sources salées ; elles s'y trouvent sous la pierre calcaire compacte, & si dans l'exploitation les circonstances permettent de parvenir à la couche argileuse, elles s'y montrent à découvert.

Comme les eaux salées se trouvent dans cette couche argileuse, il arrive que dans quelqu'endroit qu'on la perce le même phénomène a lieu, de manière qu'il est démontré qu'on peut considérer dans les environs des sources salées la couche argileuse comme une espèce de bassin ou de réservoir. Les eaux y sont gênées & pressées par la colonne de l'eau affluente. Aussi dès qu'on ouvre la couche argileuse, l'eau s'élève à une hauteur considérable, & elle monte jusqu'à ce que son poids égale la pression qu'elle reçoit : phénomène qui mal vu a fait croire que les sources venoient pour le plus souvent de bas en haut. Si on perce à plusieurs endroits la couche, les eaux au bout d'un certain tems remplissent tous les puits au même niveau, & si l'on épuise l'un, les autres au bout d'un

(1) Il y a dix-sept cens ans que ces sources salées causo ient des guerres entre les peuplades d'Allemands.

certain tems diminuent, & de plus le degré de salure est chez tous le même lorsque le local est tel que les eaux douces ne peuvent pas y pénétrer ; ce qui prouve clairement la communication des sources salées (1).

Quelques faits paroissent mériter une attention particulière ; 1°. les sources salées paroissent venir d'un endroit plus élevé ; car par-tout où on creuse des sources elles remontent ; 2°. elles sont plus basses que le roc salé des environs ; 3°. elles se trouvent presque toujours dans des endroits entourés du moins en partie de rocs gypseux qui forment souvent des bassins ; 4°. elles se trouvent souvent le long ou près de quelque rivière, sans doute parce que les ruisseaux qui s'y rendent mettent à découvert les couches qui recouvrent la couche argileuse.

La salure des eaux n'est pas par-tout la même, & differe suivant que les eaux douces y ont plus ou moins d'accès. Les sources qui sortent de la pierre calcaire, par exemple, sont ordinairement foibles, parce que les eaux douces qui suivent les couches calcaires s'unissent à l'eau salée. Il en est de même des sources qui se font jour au travers du sable. C'est sur ces observations sans doute qu'on a posé la loi que plus on perce les couches de terre en profondeur, plus les sources salées augmentent en salure.

Théorie des Sources salées & du Roc salé.

Ce que nous avons exposé plus haut prouve que le roc salé & les eaux salées ont un local analogue & parfaitement semblable. Cette analogie nous conduit d'une manière bien simple à une des plus importantes vérités : c'est que le roc argileux renfermant le sel ou le roc salé, ne differe du roc argileux renfermant les eaux salées, qu'en ce que le dernier est abreuvé d'eau & que le premier ne l'est pas.

Les observations de tous les géologues nous apprennent que les montagnes secondaires où se trouvent le sel & les eaux salées sont composées de couches qui se succèdent dans un certain ordre. La pierre calcaire compacte repose sur le roc argileux, celle-ci sur le gyps, & celui-ci sur le grès auquel succède le granit, ou immédiatement ou après d'autres couches intermédiaires.

Quoique la roche calcaire compacte ait par-tout sous elle un roc argileux, cette argile n'est pas toujours imprégnée de sel ; ainsi on peut considérer le roc argileux qui se trouve entre la pierre calcaire & le gyps sous trois états, 1°. comme pénétré de sel, 2°. comme imbibé d'eau salée, 3°. comme désalé.

---

(1) Toutes les propositions de M. Struve sont appuyées de preuves, soit tirées de ses propres observations, soit tirées de celles d'autres Auteurs : dans cet extrait je me borne seulement à donner un précis des résultats. *Note de M. de Reynier.*

D'après les obſervations il eſt impoſſible de conſidérer le roc argileux ſalé ou imbibé d'eau ſalée, autrement qu'une couche d'une étendue plus ou moins conſidérable, mais toujours aſſez grande.

Cette couche étant inclinée comme toutes celles des montagnes ſtratifiées, l'eau des pluies, des neiges, &c. a pénétré dans les endroits découverts des pointes & des coupes des montagnes, & forment des ſources ſalées qui ſuivent les mêmes loix dans leur formation & leur écoulement que les ſources ordinaires qui ſe forment dans les pierres d'autres eſpèces (1).

MÉMOIRE

Sur la Température des Souterrains de l'Obſervatoire Royal ;

Par M. le Comte DE CASSINI.

DE tous les inſtrumens de la phyſique moderne le thermomètre eſt ſans doute celui dont l'uſage eſt le plus répandu. Il eſt ſimple, à la portée de tout le monde & de toutes ſortes d'obſervateurs. Cet inſtrument a d'ailleurs cela d'intéreſſant qu'il nous rend compte, pour ainſi dire, de nos ſenſations, tellement que nous nous en rapportons plutôt à lui qu'à nous-mêmes ſur les impreſſions de chaleur ou de froid que l'air & ſes viciſſitudes nous font éprouver.

C'eſt à la Médecine que nous ſommes redevables du thermomètre. Sanctorius l'imagina pour reconnoître les divers degrés de chaleur qu'éprouvoient les malades affectés d'une fièvre plus ou moins violente. Nulle invention n'a dans ſa naiſſance la perfection que l'expérience & le tems peuvent ſeuls lui procurer. Le thermomètre de Sanctorius & même celui que les Académiciens de Florence ſubſtituèrent, & qui étoit plus parfait, ne montroient que les variations de température. Ils ne faiſoient point connoître le véritable degré de chaleur & de froid. Il étoit réſervé à M. Amontons, Membre de l'Académie des Sciences de Paris, d'établir

---

(1) Le reſte du Mémoire de M. Struve contient une application de ſes principes aux ſalines du Gouvernement d'Aigle : il détruit le ſyſtême du cylindre qui avoit prévalu depuis M. de Beuſt, indique les cauſes qui ont donné lieu à cette erreur, & offre les moyens de perfectionner une exploitation que la recherche d'un cylindre imaginaire avoit rendue vicieuſe. Comme ces applications ſont purement locales, j'ai cru devoir me diſpenſer de les inſérer dans cet extrait. Les perſonnes qui deſirent s'en occuper peuvent les lire dans le Mémoire original. *Note de M. de Reynier.*

un terme de comparaison, de trouver un point fixe d'où peut partir la graduation du thermomètre, de manière que dans tous les lieux & dans tous les tems on peut mesurer, pour ainsi dire, la force de la chaleur. M. de Réaumur & plusieurs autres savans ont depuis perfectionné cet instrument autant peut-être qu'il en est susceptible; car on ne peut se cacher qu'il existe encore dans son principe & dans sa construction bien des sources de petites imperfections que l'on a peu d'espérance de pouvoir corriger.

La chaleur de l'eau bouillante, le froid de l'eau dans la congellation, & la température des caves profondes, avoient paru d'abord trois termes fixes & constans que la nature offroit aux physiciens pour termes de comparaison propre à fixer l'échelle des degrés de la chaleur & la graduation des thermomètres. Mais un examen approfondi, des expériences délicates ont fait reconnoître depuis que ces expériences n'étoient pas tout-à-fait aussi constantes ni aussi rigoureusement exactes qu'on se l'étoit imaginé. Nous nous bornerons dans ce Mémoire à l'examen de la température des caves, particulièrement de celles des souterrains de l'Observatoire.

« Quand on a voulu nier, dit M. de Réaumur (*Mém. de l'Acad.* 17 0, page 502) » l'existence & même la possibilité de tout degré de » chaleur fixe, on n'a pas pensé que les physiciens de Paris en ont un » très-commode dans les caves de l'Observatoire. C'est à la vérité un fait » bien singulier, & un de ceux qu'on n'auroit pas prévus, que des caves » dont la profondeur n'est pas extrême, & dont la longueur n'est pas » excessive; que ces caves, dis-je, renferment un air dont la température » est toujours sensiblement la même. Les épreuves qu'on en a faites sont » pourtant demonstratives. M. de la Hire a trouvé que dans la plus grande » chaleur de nos étés & dans le plus grand froid de 1709, la liqueur du » thermomètre est restée assez constamment sur le même degré ».

De ce passage on peut présumer que M. de Réaumur n'avoit point eu connoissance d'anciennes observations faites par M. Cassini, & qu'il est très intéressant pour notre objet de rapporter ici.

Dans un dépouillement que j'ai fait des observations météorologiques de mon arrière-grand-père, consignées dans les registres de l'Observatoire, j'ai trouvé que le 24 septembre 1671, on déposa dans le souterrain de l'Observatoire un thermomètre qui y resta en expérience pendant un certain tems. Le lendemain 25, on marqua avec soin la hauteur où se tenoit la liqueur. Pendant tout le mois d'octobre & de novembre on descendit plusieurs fois dans les souterrains, & l'on trouva toujours la liqueur à la même élévation. Mais le 7 décembre elle avoit descendu un peu au-dessous de la marque. On fit un nouveau trait, & le 21 du même mois on trouva encore la liqueur au dessous de la nouvelle marque. Mais le premier janvier 1672, elle étoit remontée d'une ligne. (D'après une

note que j'ai trouvée sur les registres, j'ai lieu de croire que le thermomètre avoit été construit par M. Mariotte.) Voilà les plus anciennes observations sans doute qui aient été faites sur la température des souterrains de l'Observatoire. Nous aurions desiré qu'elles eussent été plus multipliées, que la construction du thermomètre, la grandeur de ses divisions, les précautions prises de la part de l'observateur, & bien d'autres circonstances, eussent été indiquées; mais on ne pouvoit prévoir alors tous les objets de recherches qui nous occupent aujourd'hui.

Je ne connois des observations de M. de la Hire que ce que j'en ai cité plus haut d'après M. de Réaumur. Je doute qu'il ait fait imprimer quelque chose dans nos Mémoires sur cet objet.

En 1773, M. Gentil lut à l'Académie un Mémoire contenant des observations intéressantes faites dans les souterrains de l'Observatoire. On y voit qu'au mois d'octobre de l'année 1741, M. Michely marqua avec soin sur un thermomètre à grande division le terme de la température de ces souterrains par deux fils très fins collés sur le tube. Ce même thermomètre remis entre les mains de M. le Gentil par Dom Germain, Chartreux, fut transporté dans les mêmes souterrains le 13 janvier 1776, & descendit d'un demi-degré au-dessous du terme fixé en 1741.

En 1759, M. le Gentil avoit d'ailleurs déterminé avec un autre thermomètre de M. Michely la température des souterrains de 10 d. $\frac{1}{4}$. En 1773, il ne la trouva plus que de 9 d. $\frac{1}{2}$; mais avec un thermomètre du sieur la Fond, cette température determinée dans l'été de 1775 de 9 d. $\frac{1}{5}$, se trouva absolument la même le 29 janvier 1776, jour du plus grand froid de cet hiver rigoureux.

Voilà donc deux observations de M. le Gentil, dont l'une concourt avec celle de M. de la Hire, & nous apprend que dans les tems les plus chauds & dans les plus grands froids la température des caves de l'Observatoire se trouve absolument la même. L'autre d'accord avec celles de mon arrière-grand-père montre que cette température a paru en certain tems différente & variable de trois quarts de degrés. Ces divers résultats étoient sans doute bien singuliers & peu faciles à expliquer; mais en Physique avant que de chercher à raisonner sur un fait, l'on doit toujours commencer à le vérifier. Ce n'est point faire injure aux observateurs qui nous ont précédés que de répéter leurs expériences & leurs observations : au contraire si en apportant de nouvelles précautions, en employant des instrumens plus parfaits, on retrouve à-peu-près les mêmes résultats qu'eux, c'est ajouter à leur gloire & donner en même-tems plus d'authenticité à la vérité. Je formai donc le projet de faire sur la température des souterrains de l'Observatoire des observations nombreuses & suivies, de rechercher si les variations étoient réelles, si elles suivoient une certaine loi, & quelle en pouvoit être la quantité. Pour remplir ces différens objets

objets de recherches, il falloit des instrumens plus parfaits que ceux qu'on avoit employés jusqu'ici. En effet, en supposant que la variation eût lieu, elle devoit être peu considérable. En conséquence ses mouvemens, c'est-à-dire, les accroissemens & les diminutions ne pouvoient être saisis & déterminés que par un thermomètre très-exact & extrêmement sensible; mais tel cependant que la présence de l'observateur ne le fît point varier trop subitement, & ne rendît pas l'observation physiquement impossible. La construction d'un pareil instrument offroit sans doute trop de difficultés pour être confiée à un simple ouvrier praticien, & peut-être n'aurois-je pu me le procurer tel que je pouvois le desirer, sans les secours & les lumières d'un de mes confrères, M. Lavoisier, qui voulut bien se charger de faire exécuter sous ses yeux le thermomètre dont nous allons donner la description, en indiquant en même-tems les précautions prises pour sa construction & sa graduation. Nous croyons devoir désigner ce nouvel instrument sous le nom de *Thermomètre de température.*

Description du nouveau Thermomètre de Température.

La glace fondante & l'eau bouillante offrent les deux termes les plus constans & les plus précis que l'on ait encore pu trouver pour la graduation du thermomètre. Mais l'intervalle entre ces deux extrêmes deviendroit trop considérable dans un thermomètre que l'on voudroit rendre très-sensible, & dont le tube ne pourroit avoir moins de vingt à vingt-quatre pieds de longueur. Or, où trouver un pareil tube assez exactement calibré? & où placer un pareil instrument? Le suif fondant présente un autre terme moins éloigné, puisqu'il ne répond qu'aux environs du trente-deuxième degré. Ce terme, d'après les recherches de M. Lavoisier, paroît même assez constant; mais il n'est pas rigoureusement le même dans toutes les espèces de suif. Il fallut donc en revenir à la glace & à l'eau bouillante, & prendre le parti suivant.

M. Lavoisier construisit d'abord un thermomètre à mercure avec un tube bien calibré d'environ vingt pouces de longueur. Les deux termes de la glace fondante & de l'eau bouillante furent déterminés avec le plus grand soin, & marqués sur le tube même par un trait extrêmement fin. Il choisit pour remplir le thermomètre un jour où le baromètre étoit à vingt-huit pouces, & pour éviter que la hauteur de la colonne d'eau dans laquelle on se plongeoit n'augmentât la chaleur de l'eau bouillante dans l'endroit du bain où la boule étoit plongée, il se servit du bain-marie dans lequel le thermomètre pouvoit être couché presqu'horisontalement. Ce thermomètre achevé fut fixé sur une bande de glace, & l'intervalle du terme de la congélation à celui de l'eau bouillante fut divisé en quatre-vingts parties par le sieur Richer, qui employa à cette opération une

excellente machine à divifer. Paffons actuellement à la defcription du fecond thermomètre auquel celui-ci ne devoit fervir que d'étalon.

On a choifi un matras de deux pouces & demi de diamètre dont on a coupé le col à trois pouces. L'ouverture a été rétrécie à la lampe d'émailleur, & on y a foudé un tube de verre prefque capillaire de vingt-deux pouces de longueur. Ce tube avoit été choifi dans un très-grand nombre, & fe trouvoit parfaitement calibré. Il a réfulté de ces difpofitions un gros thermomètre qu'on a empli de mercure très-pur, & l'on a fait bouillir enfuite ce mercure dans la boule même avec beaucoup de précautions. Cette opération délicate achevée, à mefure que le mercure de la boule fe refroidiffoit, on a ajouté du mercure qui avoit bouilli, & la quantité en a été proportionnée de manière qu'à la température des caves de l'Obfervatoire, le mercure pût s'élever environ aux deux tiers de la longueur du tube.

Ce thermomètre conftruit, il fallut le graduer, & c'étoit le point difficile. On prit une bande de glace portant d'un côté une divifion très-exacte en pouces & en lignes contre laquelle on fixa le nouveau thermomètre que l'on plongea dans un bocal, dont on voit la figure, *Planche I.* On remplit d'eau ce bocal, & on y plongea en même-tems le nouveau thermomètre-étalon. Comme la boule de ce dernier étoit incomparablement plus petite que l'autre, fi l'on avoit fait varier brufquement la température de l'eau du bocal, la marche du gros thermomètre auroit été fort en retard fur celle de l'étalon, & il auroit été impoffible d'établir une comparaifon entr'eux. Pour éviter cet inconvénient, on a choifi pour opérer, le commencement du printems, faifon dans laquelle la température de l'air varie peu dans l'intérieur des maifons. On s'eft établi dans un appartement dont les fenêtres étoient conftamment fermées. Enfin, pour plus de sûreté on a pris pour établir les comparaifons le tems où les thermomètres n'avoient point varié depuis plus de trois heures. Ces opérations ont rendu l'opération extrêmement longue. Elle a duré fix femaines. Au moyen des obfervations qui ont été multipliées pendant cet intervalle, on eft parvenu à connoître avec affez d'exactitude les hauteurs du mercure en pouces & en lignes dans le thermomètre de mercure correfpondant aux hauteurs du mercure de degrés en degrés dans le thermomètre-étalon. Le réfultat a été que chaque degré du thermomètre-étalon répondoit à quatre pouces trois lignes du thermomètre de température; que le neuvième degré, par exemple, répondoit à douze pouces fix lignes, & le dixième à feize pouces neuf lignes, d'après quoi il a été facile de faire fur la bande de glace du thermomètre de température, une divifion en degrés & fractions de degrés latérale à celle qui avoit d'abord été faite en pouces & en lignes. L'on voit donc à gauche du tube de notre nouveau thermomètre une échelle en pouces, lignes & quart de ligne, & à droite une autre échelle de degrés

subdivisés chacun en cent parties : & comme chacune de ces parties est à-peu-près de la grandeur d'une demi-ligne, on voit que l'on peut distinguer & estimer très-facilement le demi-centième d'un degré. Ces divisions ont été faites par le même artiste que nous avons cité ci-dessus ; & c'est le sieur Mossy qui a été chargé de l'exécution des deux autres parties du thermomètre.

Lorsque le thermomètre de température & son étalon ont été ainsi complettement achevés, on a cru devoir vérifier encore une fois toutes les comparaisons, & l'on a attendu à cet effet les premiers froids de l'automne : alors on s'est étudié de nouveau à mettre les deux thermomètres parfaitement d'accord, ce qui peut s'exécuter avec la plus grande facilité, par le moyen d'une vis de rappel, qui fait monter ou descendre à volonté de quelques lignes la bande de glace qui porte les divisions.

Tels furent les procédés employés par M. Lavoisier pour construire le thermomètre que je lui avois demandé propre à déterminer les plus petites variations de la température des souterrains. Ce fut en cet état qu'il l'apporta à l'Observatoire, le 4 juillet 1783. Il me reste à rendre compte des soins & des précautions que j'ai pris de mon côté pour l'établissement du nouvel instrument.

Etablissement du nouveau Thermomètre. Détermination de la Température des Souterrains & de ses variations pendant deux années.

Je n'avois vu faire qu'avec peine en 1781 une ouverture & une communication des souterrains de l'Observatoire avec les nouvelles carrières de Paris, présumant bien que l'introduction du nouveau courant d'air changeroit la température. Pour m'en assurer, je descendis le 15 février 1782, un thermomètre à mercure au fond des souterrains, accompagné de M. le Gentil, qui apporta aussi un autre thermomètre à esprit-de-vin, & nous déposâmes les deux instrumens dans l'endroit reconnu de tout tems pour conserver toujours la même température, & sur la table consacrée depuis cent ans au dépôt & à l'épreuve des thermomètres. De retour au même lieu, le lendemain nous trouvâmes nos deux instrumens parfaitement d'accord ; mais ils ne marquoient que 7 d. $\frac{1}{2}$ pour la température des souterrains, au lieu de 9 $\frac{1}{2}$ qu'elle étoit jadis, ce qui confirma pleinement mes soupçons. Très fâché d'avoir perdu un terme précieux de comparaison pour les thermomètres, & desirant de le recouvrer, je pris le parti de faire boucher en maçonnerie épaisse toutes les avenues qui aboutissoient à la table des thermomètres, excepté une entièrement opposée à la nouvelle ouverture, & que je fis fermer d'une bonne porte ; ce qui me procura un vaste cabinet souterrain en galerie de cent pieds de longueur, six pieds de largeur & huit pieds de hauteur, à laquelle communiquent encore trois autres caveaux en cul-de-sac

creusés dans la pierre d'environ dix pieds quarrés sur huit d'élévation, destinés à recevoir des boussoles & divers autres instrumens propres à des observations de plusieurs genres, que je me proposois de faire depuis long-tems. On voit donc que la grandeur de mon cabinet souterrain qui renferme un très-grand volume d'air le met à l'abri de l'effet de la présence des observateurs; néanmoins j'ai toujours l'attention de n'entrer jamais que seul dans cet endroit, tenant à la main une très-petite bougie de lanterne de poche, & peu capable en conséquence d'échauffer l'atmosphère; enfin, de ne rester que le tems nécessaire pour faire l'observation, c'est-à-dire, deux minutes au plus.

Au fond du cabinet, & en face de l'ancienne table des thermomètres, j'ai fait élever un pilier ou pied-destal isolé pour supporter le thermomètre de température avec son bocal, & procurer la facilité de tourner autour & d'observer la hauteur du mercure en plaçant une bougie à une certaine distance derrière la glace qui porte les divisions.

Dans les premières observations que je fis aussi-tôt que le nouveau thermomètre eût été établi, j'éprouvai que malgré l'étendue de mon cabinet souterrain, la présence de trois personnes à la fois faisoit au bout de cinq minutes élever le mercure de près de deux centièmes de degré dans le thermomètre de température. Voyant cette sensibilité, je jugeai qu'il étoit indispensable de plonger le nouvel instrument dans un milieu qui le garantît des variations subites & étrangères de la température locale: en conséquence je remplis le bocal d'un sable de grès très-fin & très-sec qui enveloppe la boule & même le tube du thermomètre jusqu'au septième degré, c'est-à-dire, jusqu'à huit pouces seulement du terme où se soutient le mercure dans les souterrains, & j'éprouvai alors que la demeure de deux observateurs pendant huit à dix minutes ne causoit plus aucune variation dans la hauteur du mercure. Assuré de cela, je ne m'occupai plus que des moyens de faire les observations avec toute la précision & la délicatesse que comportoit l'instrument. J'avois remarqué que quoique le tube fût avantageusement placé sur la glace par rapport aux divisions qui étoient fort distinctes, néanmoins la différente position de l'œil pouvoit faire estimer la hauteur du mercure d'un quart de ligne plus ou moins forte. Je fis d'abord adapter des petits microscopes à mes thermomètres, principalement pour diriger le rayon visuel perpendiculairement, mais je fus bientôt obligé de renoncer à cet équipage assez embarrassant, qui d'abord alongeoit l'observation, mettoit dans le cas de porter les mains sur le thermomètre & de s'en approcher de très-près. En outre l'humidité ternissoit tellement les verres qu'il étoit quelquefois impossible de rien distinguer. Je fus donc obligé de renoncer à ces microscopes, & après différens essais, je me bornai à me servir tout simplement de la surface platte du porte-microscope qui étant perpendiculaire au tube, dirige parfaitement le rayon visuel & fait éviter toute

parallaxe. Avant de defcendre dans les fouterrains pour faire l'obfervation de la température, j'ai toujours foin de marquer la hauteur du thermomètre & du baromètre extérieurs placés dans mes cabinets d'obfervation à environ cent cinq pieds plus élevés que le fond des fouterrains où fe trouve placé le thermomètre de température & fon étalon, que j'obferve toujours tous deux en même-tems. Mais ce dernier fut caffé au bout de quelques mois entre les mains d'un de mes confrères qui en avoit eu befoin, & me l'avoit demandé le 23 février 1784. Paffons actuellement aux obfervations.

Ce n'eft qu'à l'époque du 5 août 1783, qu'ayant bien pris toutes les précautions requifes & arrêté une manière fixe, conftante d'obferver, je puis commencer à donner mes obfervations fur la température des fouterrains de l'Obfervatoire comme les plus exactes qu'il m'ait été poffible de faire. On en trouvera un tableau à la fin de ce Mémoire. La fatigue de ces fortes d'obfervations pour chacune defquelles il faut monter deux cens dix marches, ne m'a pas permis de les multiplier autant peut-être qu'on eût pu le defirer. Je crois cependant en avoir fuffifamment fait pour établir les réfultats fuivans qui méritent quelqu'attention.

1°. La température abfolue des fouterrains de l'Obfervatoire au commencement d'août 1783, s'eft trouvée, felon mes nouveaux thermomètres, de 9 degrés un dixième, ou plus exactement de 9 degrés 9 centièmes, la plus forte chaleur pendant ce mois étant de 20 degrés à un thermomètre expofé à l'air libre. Ce réfultat eft à-peu-près le même que ce qu'avoit trouvé M. le Gentil pendant l'été de 1775. Nous avons vu plus haut qu'avec un thermomètre de M. la Fond il avoit déterminé cette température de 9 degrés $\frac{1}{7}$.

2°. Dans les derniers jours de janvier de l'année 1784, le thermomètre expofé à l'air libre defcendit de 20 degrés au-deffous de la glace. Mon thermomètre de température obfervé le 3 février fuivant ne marquoit encore que 9 degrés 12 centièmes, c'eft-à-dire, qu'il fe trouvoit à 3 centièmes près fur le même point au même degré qu'au mois d'août précédent, quoique la différence du chaud au froid dans cet intervalle de tems eût été de 30 degrés. Ce réfultat vient à l'appui des obfervations de M. de la Hire citées par M. de Réaumur, & fembleroit confirmer la conclufion qu'il en a tirée, que la température des fouterrains ne varioit point fenfiblement, puifque dans les plus grandes chaleurs & dans les plus grands froids cette température fe retrouve toujours fenfiblement la même.

3°. Dans les quinze derniers jours de mai qui fut le mois le plus chaud de l'année 1784, les thermomètres extérieurs ayant monté jufqu'à 21 degrés, la température des fouterrains revint à 9 degrés 9 centièmes, même point précifément où elle s'étoit trouvée au mois d'août 1783; ce qui donne une diminution de 3 centièmes dans la hauteur du mercure au

fond des souterrains, tandis qu'à l'air extérieur le mercure s'étoit élevé à la hauteur de 31 degrés & demi. Nous avons vu dans l'article précédent que pareillement le mercure dans les souterrains étoit monté de 3 centièmes pendant qu'à l'air extérieur il descendoit de 30 degrés. Cette observation faite avec soin, répétée & confirmée dans trois saisons consécutives, offre sans doute un phénomène fort singulier.

4°. La température des souterrains qui s'étoit trouvée à 3 centièmes près la même aux trois époques d'août 1783, de janvier & de mai 1784, c'est-à-dire, dans les jours les plus chauds comme dans les jours les plus froids, a éprouvé dans les tems intermédiaires des variations beaucoup plus considérables. En effet, à la fin d'août 1783, le thermomètre de température marquoit 9 degrés 6 centièmes; à la fin d'octobre 9 degrés 11 centièmes & demi; le 21 décembre 9 degrés 12 centièmes un tiers. Pour décider la question si la température du souterrain étoit variable, il ne suffisoit donc pas de l'observer, comme a fait M. de la Hire dans les tems les plus chauds & les plus froids de l'année, ce qui méritoit encore d'être remarqué.

Tels furent les premiers résultats de mes observations dans l'intervalle du mois d'août 1783 au mois de juillet de l'année suivante. Frappé surtout de voir s'élever le mercure dans les caves tandis qu'il s'abaissoit à l'air extérieur, je fis dans la suite une attention particulière à ce phénomène, & en continuant mes observations, je le vis de plus en plus se confirmer. En effet, dans les mois de juin & de juillet 1784, qui furent moins chauds que le mois de mai, mon thermomètre souterrain s'éleva à 9 degrés 14 centièmes. L'automne vint: il continua son ascension & même avec une marche plus rapide & plus progressive que celle qu'il avoit eue l'année précédente. Enfin, dans les plus grands froids de l'hiver de cette année 1785, il s'est élevé jusqu'à 9 degrés 23 centièmes.

Je m'attendois à le voir redescendre dans le cours du printems. Mais depuis le premier jour de mai jusqu'aux derniers jours de juin, malgré l'inégalité de la température, il s'est toujours soutenu de 9 degrés 26 à 28 centièmes. C'est le plus haut que je l'ai vu depuis deux ans; le plus bas à 9 degrés 6 centièmes. La variation dans le cours des deux années a donc été de 22 centièmes, c'est-à-dire, d'un cinquième de degré; ce qui donne la température moyenne de 9 degrés 16 centièmes, ou environ 9 degrés un sixième.

J'ai rassemblé dans la Table suivante toutes les observations dont je ne viens ici que donner un résumé. On y verra le tableau circonstancié de la marche & des variations du thermomètre de température dans les souterrains pendant l'espace d'environ deux années. Je ne chercherai point à expliquer ce qu'elles offrent de singulier: je crois seulement pouvoir soupçonner qu'un cause particulière & indépendante de l'état de l'atmosphère extérieure agit & participe aux variations du thermomètre sou-

terrain qui paroiſſent n'avoir point de véritable correſpondance avec celles du thermomètre expoſé à l'air libre. Mais attendons de nouvelles obſervations : bornons-nous à reſſembler les faits, à amaſſer des matériaux. En ſe preſſant de conclure on ne fait ſouvent que mettre l'erreur à la place de la vérité, & reculer les progrès des ſciences phyſiques au lieu de les avancer.

Dates des obſervat.	*Thermomètre de tempérât. placé dans les ſouterrains.*	*Thermom. extérieur.*	*Remarques particulières.*
1783.	*Degr. cent.*	*Degr. dix.*	
Août 5	9 9	18,0	La chaleur a été forte dans les trois premiers jours de ce mois. Le thermomètre extérieur a monté le 2 & le 3 jusqu'à 25 degrés 9 $\frac{1}{2}$.
6	9 8 $\frac{1}{2}$	20,1	
7	9 7 $\frac{3}{4}$	18,1	
8	9 7 $\frac{3}{4}$	18,5	
9	9 7 $\frac{1}{2}$	17,0	Il y a eu pluſieurs jours d'orages.
10	9 7 $\frac{1}{4}$	20,1	
11	9 6	14,4	
12	9 6	12,7	
A minuit.	9 6	8,6	
14	9 6	13,5	
A 7 heures du ſoir.	9 6	11,4	Le 21 & le 22, le thermomètre étoit à 20 degrés à 2 heures après midi.
19	9 6 $\frac{1}{8}$	18,0	
28	6 6	18,6	
Sept. 1 A 10 heures du matin.	9 6 $\frac{1}{2}$	15,6	La température pendant ce mois a été généralement aſſez douce. Tems aſſez beau, peu de jours de pluies.
A 4 heures après midi.	9 6,0	17,5	
19	9 6	16,8	Beau tems les jours précédens & ſuivans.
24	9 7	12,7	

Dates des observat.	Thermomètre de temperatur. placé dans les souterrains.	Thermom. extérieur.	Remarques particulières.
1783.	Degr. cent.	Degr. dix.	
Octobr. 1	9 8 3/4	13,5	Les 6, 7 & 8, il est tombé assez de pluie.
10	9 9 1/4	9,6	Brouillard fort humide & épais le 17 & le 18.
15	9 11	10,9	
21	9 11 1/3		Le vent pendant ce mois a beaucoup tenu la partie d'est.
30	9 11 1/2		
Nov. 1	9 11 1/3	9,8	Beau tems : les vents tiennent la partie de l'est.
12	9 11 1/3	6,3	Beau tems le reste du mois à l'exception du 17 au 21, pluvieux.
Décem. 4	9 12 1/2	4,0	Pendant presque tout le mois les vents dans la partie de l'est. Le 16 à midi le thermomètre à — 3,3.
18	9 12 1/3	1,4	Le 29 le thermomètre extérieur à midi est à 7,8 au-dessous de la glace.
21	9 12 1/3	— 0,2	Neige considérable le 28. A minuit le thermomètre extérieur à — 15,2.
30	9 11	— 10,1	Le ciel se couvre dans la nuit du 30 au 31. Le 31 matin grande neige. Après midi le dégel se déclare.
1784.			
Janv. 1	9 11 1/2	+ 5,0	Grande pluie presque toute la journée le 2 : le soir brouillard épais.
4	9 11 1/2	3,7	
8	9 11 1/2	1,5	La gelée reprend du 5 au 16.
24	9 10	— 0,3	Dégel le 16. Il neige fréquemment du 17 au 24.
30	9 10	— 8,0	
31	9 10	— 10,0	Du 24 au 31, il neige souvent.

Dates

Dates des observat.	*Thermomètre de températur. placé dans les souterrains.*	*Thermom. extérieur.*	*Remarques particulières.*
1784.	*Degr. cent.*	*Degr. dix.*	
Février 3	9 12	1,5	Un peu de neige le matin. Tems superbe à midi.
11	9 8	0,4	Du 3 au 11, il neige presque tous les jours.
23	9 10	6,6	Gelée assez forte du 12 au 21. Le thermomètre extérieur est descendu le 14 jusqu'à 6 degrés au-dessous de la glace. Dégel très-décidé le 22.
Mars 1	9 10	2,5	Tems superbe le dernier jour de février & les premiers jours de mars.
5	9 10	10,9	
Avril 19	9 $7\frac{1}{2}$	8,7	Tems vilain & neige les trois premiers jours d'avril ainsi que le 12. Pluie, grêle assez fréquente & de grands vents.
Mai 2	9 $7\frac{1}{4}$	10,5	Tems superbe depuis le 1 mai jusqu'au 17, à l'exception des 11 & 12. Les 8, 10 & 16 le thermomètre extérieur à midi monte à 19 degr.
17	9 $8\frac{1}{2}$	21	Grande chaleur depuis le 16 jusqu'au 27.
25	9 9	21,2	
31	9 9	21,4	Très-chaud les 30 & 31.
Juin 1	9 $9\frac{1}{2}$	18,1	Grand vent de nord-est les premiers jours de juin.
5	9 10	19,4	Orage le 6.
10	9 11	17,2	Pluie & vent considérable toute la journée, assez beau tems, mais très-grands vents du 10 au 21: du 22 au 25 beaucoup de pluie.
25	9 $11\frac{1}{2}$	13,7	
27	9 12	14,0	Tems pluvieux; grand vent.

Dates des observat.	Thermomètre de températur. placé dans les souterrains.	Thermom. extérieur.	Remarques particulières.
1784.	Degr. cent.	Degr. dix.	
Juillet.			Fort beau les premiers jours.
8	9 13	14,4	Tems très-pluvieux & grand vent
9	9 13¼	18,6	de sud du 8 au 10 jusqu'à midi. Assez
19	9 14	16,2	beau tems du 11 au 19. Grande
21	9 14		pluie, grand vent.
28	9 14		Très-belle aurore boréale le 25.
Août 3	9 15	21	Assez beau tems les derniers jours de juillet & les premiers jours d'août. Le reste du mois a été très-pluvieux : beaucoup de vent. Il n'y a eu de chaleur que du 12 au 17. Ce mois est celui de l'année où il est tombé le plus d'eau.
Septembre.			Fort beau tems & assez chaud les premiers jours du mois. Le 9 à midi le thermomètre extérieur étoit à
10	9 18	16,3	20,1 degré. Le tems continue d'être beau jusqu'au 19. Mais il est pluvieux le reste du mois.
Octobre.			Les vents de nord-est règnent assez constamment pendant les deux tiers de ce mois. Le thermomètre extérieur ne descend au-dessous du terme de la glace que le 26, marquant à 7 heures du matin — 0,7.
Novembre.			Tems couvert & fréquens brouillards, pendant les deux tiers de ce mois. Le thermomètre extérieur se
21	9 21	3,8	soutient au-dessus du terme de la glace. Fréquens brouillards le reste du mois.

Dates des observat.	*Thermomètre de températur. placé dans les souterrains.*	*Thermom. extérieur.*	*Remarques particulières.*
1784.	*Degr. cent.*	*Degr. dix.*	
Décembre.			Du 9 au 10 il tombe beaucoup de neige.
10	9 20	— 0,3	Neige abondante le 12.
11	9 21	— 0,6	Il tombe un peu de neige les 17 & 18.
16	9 21	— 3,3	
17	9 21	— 4,1	Gelée assez forte le 26.
20	9 21	+ 2,1	A 8 heures du matin le thermomètre étoit à — 4,9.
28	9 22	— 3,0	Depuis le 23 jusqu'à la fin du mois les vents ont tenu la partie de l'est.
1785.			
Janvier 1	9 21 $\frac{1}{2}$	3,6	Il dégèle depuis le 30 décembre. Le dégel continue jusqu'au 24. Le thermomètre extérieur ne descend au-dessous de la glace que les 11, 12, 13, & pas plus bas que 3 degrés.
3	9 21 $\frac{1}{2}$	7,0	
24	9 22 $\frac{1}{2}$	0,7	Brouillard. Point de gelée dans le reste du mois. Neige le 31.
Février 10	9 53	4,2	Il tombe beaucoup de neige dans les huit premiers jours du mois.
22	9 21 $\frac{1}{2}$	2,5	Neige considérable les 20, 21, 22. Froid modéré.
28	9 23	— 5,2	Dégel le 24. Tems superbe. Vent violent de nord-est pendant tout le mois. Jusqu'à ce jour le thermomètre extérieur n'étoit pas descendu plus bas que — 3 $\frac{1}{2}$.
A 9 heur. du soir.		— 7,5	

Dates des obſervat.	*Thermomètre de températur. placé dans les ſouterrains.*	*Thermom. extérieur.*	*Remarques particulières.*
1785.	*Degr. cent.*	*Degr. dix*	
Mars 1	9 24 5	— 3,0	A 6 heures du matin le thermomètre extérieur étoit à — 8,7. Le
18	9 23 $\frac{3}{4}$	4,2.	lendemain 2 à 8 heur. du matin, il n'étoit plus qu'à 0,8 d.
21	9 23 $\frac{1}{2}$	6 3	Pendant ce mois les vents tiennent
23	9 25 $\frac{1}{10}$	2,3	la partie de l'eſt & ſont aſſez forts.
25	9 25	4,5	Aurore boréale le 22 au ſoir.
30	9 24	1,0	Neige aſſez forte les 25 & 28.
Avril 4	9 23 $\frac{8}{10}$		Neige le 3 après midi.
11	9 24 $\frac{1}{2}$	10,8	
17	9 25 [illegible]	17,4	
25	9 25 $\frac{2}{10}$	14,3	Beau tems ſec & chaud. Les vents
28	9 25	9,9	dans la partie de l'eſt.
Mai 5	9 26	1 ,0	Les caves ſont fort ſèches. Le tems très-beau & conſtant.
16	9 26 $\frac{1}{2}$	15,7	Beau tems & grande ſéchereſſe
26	9 26 $\frac{1}{4}$	18,3	pendant tout ce mois. Il pleut dans les derniers jours du
31	9 26 $\frac{1}{4}$	1[illegible],0	mois.
Juin 14	9 27 $\frac{1}{10}$	18,3	Il tombe de l'eau dans les huit premiers jours de juin.
22	9 27 $\frac{1}{3}$	13,0	Il fait chaud juſqu'au 17 & très-ſec. Enſuite le vent conſtamment
29	9 28	21,6	au nord & froid.

EXPLICATION DE LA FIGURE, *Planche I.*

A Boule du thermomètre.
M P Tube du thermomètre ſoudé en M au col du matras.
P Olive pour recevoir le mercure quand il fait chaud.
I Bande de glace ſur laquelle eſt gravée la graduation.
G Cadre de cuivre jaune qui maintient la bande de glace.
B Grille pour garantir la boule des chocs extérieurs.

L Bocal de verre dans lequel est le thermomètre.
CC Demi-cadre de cuivre fixé au cadre du thermomètre.
DF Tringle de laiton servant de support.
E Agraffes pour suspendre le thermomètre.
K Vis de rappel pour faire monter ou descendre la bande de glace.

RÉPONSE

DU DOCTEUR GODART,

A la Lettre aux Auteurs du Journal de Physique de M. JULES-HENRI POTT, *de Lausanne, au sujet de la Glace qui se forme au fond de l'Eau.*

VOUS avez, Monsieur, la modestie de ne vouloir paroître qu'un pigmée, & cependant vous venez de combattre avec des monstres marins épouvantables; car, on peut appeler ainsi des glaces d'un volume énorme, produites à 18 brasses ou 108 pieds bas dans la mer; & ce phénomène auroit assurément de quoi dérouter vos géans ou savans Physiciens, qui nient la congélation du fond des rivières, si cette profondeur même ne déposoit contre la prétendue origine de ces glaces : comment, en effet, croire qu'elles aient pris naissance dans des abîmes pareils, après que j'ai démontré, par des expériences irréfragables, faites dans notre rivière, que le thermomètre Réaumur, quelque froid qu'il fasse, ne baisse jamais au-dessous de 0, dès qu'il est couché dans l'eau à une profondeur qui excède l'épaisseur de la glace de la superficie : que 6 à 7 degrés de froid, qui en produisent sur l'eau courante environ $\frac{2}{3}$ de pouce ne gelent pas l'eau d'une bouteille plongée seulement à un pouce : qu'une autre bouteille mise à trois pieds bas dans notre canal, a résisté à l'horrible froid de 19 $\frac{1}{2}$ degrés sous 0 qu'il fit à Vervier, le dernier jour de l'année 1783, ainsi qu'il est rapporté dans ma dissertation insérée dans le second sémestre des nouveaux mémoires de l'Académie de Dijon, année 1784, & sur quoi l'on peut aussi consulter ma lettre aux rédacteurs de l'esprit des journaux, dans le volume du mois d'août 1786?

Ces faits, réunis à quantité d'autres, qui sont à l[i]re dans lesdites pièces, me retiennent, Monsieur, dans mon opinion, malgré les témoignages respectables du contraire que vous produisez dans la lettre par laquelle vous invitez les Physiciens qui ne trouveront pas vos observations décisives, à vous en faire part, par la voie de ce

journal; & c'eſt, Monſieur, ce qui m'engage à vous adreſſer les réflexions qui ſe ſont préſentées à mon eſprit, en liſant votre analyſe détaillée du mémoire de M. Brauns, Bailli à Wilamſbourg.

Ce Savant débute par l'autorité du célèbre Hales, qui a vu, ſur la ſurface d'une rivière, de la glace d'un tiers de pouce d'épaiſſeur, & en même-tems une autre glace d'environ un demi-pouce attachée dans les bords à la première, mais qui s'en ſéparoit de plus en plus à proportion que l'eau devenoit profonde.

Ce fait, que j'ai auſſi obſervé, s'explique par le bouzin, qui, accroché à l'angle que la glace ſupérieure forme avec le terrein, reçoit de nouveaux accroiſſemens par celui que la rivière continue à charrier, lequel eſt laminé & abaiſſé ou incliné par le courant.

M. Brauns avance enſuite que l'expérience de l'abbé Nollet avec le tonneau défoncé, ne prouve rien; que depuis le tems où la rivière étoit gelée, le degré de froid pouvoit avoir diminué au fond de l'eau.

Que fait ici le ſuppoſé changement de température, dès que la Seine continuoit à charier du bouzin, & qu'il ne s'agiſſoit que de ſavoir s'il venoit du fond du fleuve, ou s'il ne faiſoit qu'en raſer la ſuperficie ſous la glace? Or, l'expérience de ce fameux maître décide qu'il ne venoit pas du fond, puiſque, dans ce cas, il n'auroit pu en épuiſer le tonneau.

On obſerve d'ailleurs, pourſuit M. Brauns, qu'il ne ſe forme plus de glace au fond de l'eau dès que le fleuve eſt entièrement gelé à la ſuperficie.

Cela prouve, Monſieur, que les glaces du fond des rivières reçoivent leurs élémens de la ſuperficie: que dès que la ſurface congelée arrête le bouzin, il ne s'engendre plus de glace dans les creux des fonds, malgré que le froid ſoit devenu plus âpre; malgré que l'eau qui coule ſous la glace ſoit également froide, ſi pas davantage, vu la continuation, les progrès de la gelée, malgré enfin que celle qui ſtagne dans les creux du fond ſoit plus tranquille, plus en repos qu'auparavant, puiſqu'elle eſt alors à l'abri des vents.

Vient l'explication du même Hales, de la formation des glaces au fond de la rivière, par le tranſport de l'eau refroidie à la ſuperficie, & ſon repos au fond, & la preuve du fait, par le ſaliſſement de la ſuperficie inférieure de ces glaces.

J'admets, avec ce profond Phyſicien, que, dans les eaux courantes & dans celles battues par les vents, le mêlange des parties refroidies à la ſuperficie, avec celles du fond, que l'expoſition ſucceſſive à l'air de chaque molécule de la maſſe, que le mouvement inteſtin dont elle eſt agitée, doivent en rendre la température ſenſiblement uniforme; celle de l'eau bouillante d'une marmite ſur le feu, eſt auſſi par

cette cause à-peu-près égale par-tout; or, cela étant, qu'a-t-on besoin, pour prouver la formation des glaces sur le lit des rivières, d'aller en détacher des montagnes au fond des abîmes? Il suffit, vu cette égalité de température d'enfoncer une bouteille pleine d'eau, à quelques pieds, & de la garantir du bouzin s'il y en a; car, dans ce cas, l'eau de la bouteille doit se congeler, quel que soit son lieu d'immersion, profond ou superficiel; c'est cependant ce qui n'arrive pas, ainsi qu'il conste de mes expériences.

Quant à la preuve du fait déduite du salissement, j'observe que le repos étant plus complet entre les mousses, les cailloutages & dans les pores de la vase, que dans l'eau du fond restée libre, la congellation doit être plus forte dans ces premiers endroits que dans le second; par conséquent, si la chose est à la manière expliquée par Hales, ce seroit la glace de l'eau libre qui donneroit de la substance plutôt que d'en recevoir du fond, vu sur-tout que l'on convient de part & d'autre que la surface inférieure de ces glaces est d'un tissu cellulaire spongieux, & n'a pas le même poli, la même dureté que l'autre. Il en est, sans doute, à cet égard, dans le fond des eaux comme sur la surface de la terre. Qu'on frotte donc un morceau de glace garnie inférieurement de bouzin contre un terrein gelé, & si celui-ci donne du sien à la glace, je me rends; mais je suis bien assuré que cette glace, loin de se charger d'un sable endurci par la gelée, y laissera tout son bouzin. Les corps étrangers attachés au-dessous des glaces, disent donc précisément le contraire de ce que l'on veut; car ces glaçons se chargent parce qu'il ne gèle pas au fond, & ne s'en ameubleroient pas s'il y geloit.

Cette réponse satisfait également, Monsieur, à tous les faits accumulés dans votre lettre; car, il s'en suit que ni les ancres perdues en été, ni les grosses pierres auxquelles sont attachés des signaux par de lourdes chaînes, ni celles qui ont été enfoncées pour garantir les digues, ni le ponton qui avoit coulé bas au fond du Leek, ni les bûches des flottes trop pesantes, ni enfin les amas de morceaux de granit, &c. ne pourroient être soulevés, transportés par la légéreté spécifique de la glace, si le fond des rivières étoit gelé. Tous ces événemens sont l'effet du bouzin plus léger que l'eau, qui s'attache à tout ce qu'il rencontre, & de l'état non glacé du lieu où cette rencontre se fait.

Enfin, ce qui prouve qu'il ne gèle pas au fond des rivières, c'est le peu de stabilité des piles de glace qu'on y apperçoit, & qui se laissent renverser par le courant, à la moindre augmentation de son volume ou de sa vitesse; c'est la facilité avec laquelle des masses considérables s'en laissent détacher, & cela, parce que ces glaces ne sont en grande partie, que du bouzin engagé dans le cailloutage & les pierres, sans

adhérence, sans soudure quelconque, ainsi que je m'en suis assuré, en faisant avec une aiguille remuer des galets du fond de notre rivière, dans leurs châtons, & en coupant la glace jusqu'au-delà du grand diamètre des cailloux, qui alors n'opposoient point la moindre résistance à leur extraction, s'échappoient même de leurs châtons dès qu'on inclinoit assez la pièce dans le sens propre à faire agir leur gravitation par l'ouverture.

Je viens présentement aux expériences par lesquelles Brauns prétend prouver sa thèse.

Ce sont 1°. deux vases de bois remplis d'eau; on fait passer sur la superficie de l'un un courant perpétuel d'eau & pas sur l'autre : le premier gèle à son fond & point à sa surface; le contraire arrive au second.

Le mouvement que donnoit le courant à la superficie en empêchoit le gel. L'eau, qui, en se débordant se geloit au pied du vase, communiquoit un froid suffisant à son fond pour y geler l'eau. Le second vase n'offre que ce qui est ordinaire.

2°. Une croute de glace s'est formée au fond d'un vase d'étain, tandis que l'eau supérieure est restée liquide.

Le soleil avoit peut-être échauffé l'eau supérieure pendant le jour, & le vent donnoit dessus pendant la nuit.

3°. M. Brauns a vu le fond extérieur du bateau qui lui servoit à passer l'Elbe, incrusté de globules glaciales de la grosseur d'un pois, & entendu des pêcheurs se plaindre de ce qu'au lieu de poissons, leurs filets ne rapportoient que des glaçons.

Cela est l'effet du bouzin qui s'attache à tout ce qu'il rencontre.

4°. Il a vu ces mêmes globules s'élever du fond de l'eau.

M. Brauns a bien de bons yeux pour voir jusqu'au fond de l'Elbe, dans un tems qu'il est rempli de ces globules d'une quantité assez considérable pour former des glaçons nouveaux sur sa surface.

5°. Un bâtiment qui tiroit beaucoup d'eau, ayant le vent favorable, traversa dans sa course rapide un banc de glace avec un bruit extraordinaire, comme s'il avoit roulé sur une couche de grenaille de fer.

Preuve que les glaces du fond des rivières ne sont que des fragmens amoncelés au hasard, sans presque aucune adhérence entre eux, & qu'ils ne forment pas une seule & unique glace, comme cela seroit, si elles étoient le produit d'une eau stagnante gelée au fond.

6°. Des corbeilles à prendre des anguilles, plongées dans le sens du courant à plus de vingt pieds de profondeur le matin, & qui reparoissent d'elles-mêmes à midi, incrustées extérieurement de globules diaphanes

diaphanes & remplies de petits plateaux de glace posés en croix les uns sur les autres, ne disent autre chose que la rencontre du bouzin, son insinuation à droite, à gauche & à dos par les mailles des corbeilles & la conservation de sa légéreté spécifique.

7°. M. Brauns a remarqué que dans les plus grands froids, le vase n°. 1, dont la surface étoit tranquille geloit en même-tems à la surface & au fond, tandis que l'eau du milieu restoit liquide, & que ces deux glaces différoient.

Cette expérience ayant été répétée dans les trois rigoureux hivers de 1784, 1785 & 1786, il n'est pas permis d'en douter, mais l'on savoit déjà que l'air froid qui entoure un vase, refroidit ce qu'il contient.

8°. La seconde glace que M. Brauns a vue, avoit été formée par la réunion des glaçons flottans que le fleuve avoit continué à charrier la première glace formée.

9°. Enfin ce que les expériences multipliées de M. Brauns apprennent, c'est que le bouzin s'accroche & adhère aux corps raboteux de préférence aux polis.

J'abandonne les conséquences que ce savant déduit de ses observations, pour m'en tenir à celle de ma lettre aux rédacteurs de l'esprit des journaux, qui est que les glaces de toute espece sont produites à l'air par le froid & le contact immédiat ou presque immédiat de l'atmosphère.

LETTRE

DE M. MICHEL *fils*,

A M. DE BONDY,

SUR UNE MACHINE PNEUMATIQUE.

MONSIEUR,

Depuis long-tems je travaille à une machine pneumatique. Elle est finie depuis six mois : le mercure que j'attendois de Suède est tombé au fond de la mer, & j'en attends de nouveau qui n'étant pas encore arrivé, m'a empêché de vous envoyer la description & la réussite de la machine.

Jugez de ma surprise en voyant le Journal de Physique de mai 1789,

de trouver à la page 335 la description de ce que j'ai fait avec beaucoup de peine (il est vrai que la même idée n'admettoit pas de différence dans l'exécution). Je laisse à M. Cazalet toute la gloire de cette découverte; je ne demande que de la partager, & je peux prouver que la description que vous trouverez ci-jointe est dans les mains de M. le Chevalier de la Chabeaussiere, Inspecteur des mines de Baigori, depuis plus d'une année, ainsi qu'un Négociant de Bayonne à qui j'en ai fait part il y a plus long-tems. Je voudrois, s'il étoit possible, ne pas perdre ma part de cette découverte : c'est pourquoi je vous prie de faire insérer dans le même Journal la description suivante.

Description d'une nouvelle Machine pneumatique, par M. MICHEL *fils.*

La platine A & le robinet B sont absolument semblables à ceux des machines appelées à étrilles; mais ils doivent être de fer. A la place du corps de pompe on adoptera une seconde platine *a* de six pouces de diamètre qui sera cimentée exactement à un récipient à gouleau C. A son gouleau sera ajusté un tube de verre D de trente-deux pouces de longueur & de trois ou quatre lignes de diamètre.

G est une espèce de cuvette de baromètre, dont la forme est arbitraire, pourvu que l'on se ménage les moyens d'y adapter une clef de robinet. H représente l'anneau de cette clef, qui est percée d'un trou transversal & d'un second qui communique au centre pour faciliter l'introduction & l'évacuation du mercure. Au-dessus de ce robinet s'élève un second tube E terminé en entonnoir & assez long pour arriver au centre du robinet B.

La clef H tournée de manière à laisser entrer le mercure dans l'intérieur & le robinet B ouvert, si on verse du mercure dans l'entonnoir, & emplira bientôt la cuvette, le tube D, le récipient *c*, & enfin il arrivera au robinet B (si on en a mis assez pour qu'il y ait niveau entre les deux colonnes). Changeant la situation du robinet, on verra sortir le mercure par l'orifice I, & il en sortira autant qu'il y en a de trop pour équilibrer à la pesanteur de l'atmosphère relativement au degré de vuide. Si les récipiens sont égaux, le mercure descendra à quatorze pouces, & l'air se raréfiera de moitié. En recommençant toujours, on parviendra, je crois, à faire le vuide autant parfait qu'il peut l'être.

Une échelle de baromètre à côté du tube servira d'éprouvette.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A l'Hôtel de la Monnoie de Bayonne, ce 15 Juin 1789.



OBSERVATIONS

Sur le Mémoire de M. PANSERON, *relativement à la construction des Planchers ;*

Par M. BONNIN, *Ingénieur-Architecte à Marseille.*

LORSQUE les erreurs ne portent que sur des objets de pure curiosité, il est assez indifférent qu'elles se propagent ; mais lorsqu'elles intéressent essentiellement la société & qu'elles exposent l'homme à des dangers, il est important d'en arrêter le cours : je crois même qu'il n'est pas permis à celui qui les apperçoit, de garder le silence à cet égard.

J'avois oui parler du moyen dont se sert M. Panseron pour armer les poutres d'une grande longueur & je l'avois trouvé fort ingénieux, mais j'ignorois entièrement la puissance qu'il lui attribue. Le mémoire qu'il a publié à ce sujet m'étant parvenu, je me hâte de montrer au public les risques que je pense qu'il y auroit à courir en mettant inconsidérément en pratique la méthode qu'il propose. Lorsque M. Panseron dirigera lui-même l'armature des poutres, ces risques diminueront, sans doute, parce qu'il choisira du fer de la meilleure qualité & qu'il le fera forger avec soin : mais il n'en sera pas de même dans les provinces où ces sortes d'ouvrages sont pour l'ordinaire abandonnés à des ouvriers de qui on ne peut attendre tout au plus qu'une routine aveugle de leur art.

Le mémoire de M. Panseron porte sur trois exagérations capitales ; la première est relative à la ténacité du fer ; la seconde à la force du bois ; & la troisième à l'action de la charge sur l'un & sur l'autre.

1°. La ténacité des fers varie à raison de leurs différentes qualités, & la ténacité du même fer varie encore suivant la manière dont il est forgé. Ainsi lorsqu'on emploie le fer dans les bâtimens, on ne doit établir de calcul que sur la ténacité moyenne de ce métal ; encore seroit-il prudent de ne le faire agir qu'avec la moitié de son énergie ; afin de prévenir des erreurs dont les suites peuvent être funestes. Le fer de Berry n'étant point répandu par-tout, M. Panseron ne devoit compter que sur la ténacité du fer ordinaire, qui est de 398 livres par ligne quarrée, & cela avec d'autant plus de raison que le meilleur fer peut se dénaturer à la forge par la mauvaise qualité du charbon dont on se sert dans différentes provinces : d'ailleurs il n'est pas indif-

férent de faire entrer en considération la durée de la tension du fer; car, un tirant pourroit résister un jour à une charge donnée & ne pas y résister un mois. Pour faire mieux sentir la nécessité d'être circonspect dans l'emploi du fer, je vais rapporter un fait arrivé sur du fer d'un très-gros échantillon.

M. de Buffon, pour faire ses expériences sur la force des bois, avoit fait construire un équipage, soutenu par une boucle, composée de deux branches de fer de 18 $\frac{1}{3}$ lignes en quarré, & de 13 pouces de longueur. Cette boucle, après avoir servi à une longue suite d'expériences, cassa sous le poids de 28000. Les branches cédèrent toutes les deux à-la-fois & n'offrirent rien dans leur fracture qui pût y avoir donné lieu : or, 696 lignes de fer n'ayant supporté que 28000, on ne devroit en conclure sa ténacité que de 49 livres au lieu de 398, c'est-à-dire, dix fois moindre. M. de Buffon, surpris d'une si grande disproportion, fit faire une seconde boucle, pareille à la première, & celle-ci cassa sous la charge de 28450 livres; il est à remarquer qu'un fil de fer d'une ligne avoit porté 495 livres. On cessera d'être étonné de ces différens effets, si on réfléchit sur les différens états où se trouve le fer dans sa fabrication. A chaque fois qu'il reçoit une chauffe & qu'il passe sous le martinet, il acquiert, il est vrai, un degré de pureté de plus; ses parties métalliques se rapprochent à mesure que le soufre s'en sépare, & sa ténacité augmente; mais le nombre de ces opérations pour l'amener à son dernier point de perfection est borné, & si on continue à le forger, il perd & se dénature. Il est vrai encore que le fer plat étant frappé plus souvent & plus constamment sur le même plan & offrant moins d'obstacles à l'issue des matières étrangères par son peu d'épaisseur, doit être plus nerveux que le fer en barreau; mais aussi, si le fer en barreau peut gagner à la forge, le fer plat ne peut qu'y perdre, & c'est en effet ce que j'ai observé fréquemment dans les endroits où les ouvriers se servent de charbon très-sulfureux, parce que le fer est de tous les métaux celui qui a le plus d'affinité avec le soufre; le fer chauffé au blanc de soudure s'en charge de nouveau & devient aigre & cassant dans cette partie : c'est même par une suite de cette raison qu'une même barre n'est point du même nerf dans toute sa longueur en sortant de la fabrique. D'après cela je pense que M. Panseron auroit dû recommander de n'employer que du charbon de bois ou du charbon de terre épuré pour forger ses armatures.

Ce que je viens de dire peut aider à rendre raison de la ténacité plus grande du fil de fer. On peut l'attribuer à l'action de la filière, qui communique au métal une chaleur qui fait sur lui l'effet du feu, sans entraîner comme lui rien d'étranger; qui l'écrouit en même-tems en lui donnant une plus grande densité, & applique plus intimement

les parties métalliques les unes sur les autres en les allongeant par une violente pression. Il semble donc que l'on ne devroit compter que 40 livres de résistance par ligne quarrée de fer sans nerf; car, dans les expériences de M. de Buffon 696 lignes n'ont supporté que 28000. Cependant, comme du fer nerveux, ainsi que le remarque le même M. de Buffon, est au moins cinq fois plus tenace, on pourroit porter le tirage du fer de gros échantillon jusqu'à 200 livres, si on est assuré de sa qualité. Il seroit imprudent, je crois, d'aller au-delà, malgré l'expérience de M. Panseron, qui a fait supporter un effort d'un millier à une ligne de fer de Berry, bien choisi & travaillé avec le soin que l'on peut donner à cette dimension, mais qu'il est impossible d'apporter à celles qui sont beaucoup plus grandes.

2°. M. Panseron n'a point assez fait attention aux principes sur lesquels est fondée la théorie de la résistance des solides; il ne s'est pas rappelé que la règle de Galilée, vraie par rapport aux solides supposés inflexibles, ne doit être appliquée qu'avec restriction aux solides élastiques, tels que les bois dont une partie des fibres refoule sur elle-même, tandis que l'autre s'alonge en fléchissant sous le fardeau qui tend à les rompre. La règle de la résistance, en raison composée *de la raison directe de la largeur & du quarré de la hauteur, & de la raison inverse de la longueur*, s'éloigne d'autant plus de la vérité, que les pièces sont plus longues; en effet, une pièce finiroit par casser sous son propre poids, dès qu'elle seroit parvenue à une longueur déterminée, telle que l'adhérence de ses fibres ne fît plus équilibre à la résultante de son poids au milieu de sa longueur.

A la page 6 de son mémoire, M. Panseron dit que d'après l'expérience qu'a faite M. Belidor, il est démontré qu'un morceau de bois de 3 pieds de longueur & de 6 pouces d'équarissage a porté 64800 livres avant que de rompre.

M. Belidor n'a point fait d'expériences sur des pièces de 6 pouces. Il conclut seulement leur force d'après une pièce d'un pouce en quarré & de 3 pieds de longueur. Cette pièce, non engagée, ayant porté réellement 185 livres, il suppose qu'engagée elle porteroit 300 livres, & par une suite de cette supposition, il suppose encore qu'une pièce de même longueur & de 6 pouces d'équarissage en porteroit 64800; mais les expériences en petit ne sont point une induction suffisante pour déterminer les résultats des expériences en grand.

Pour avoir quelque chose de plus fixe sur cet article, comparons les différences que trouve M. de Buffon entre les résistances théoriques & les résistances effectives. Des barreaux de 12 & de 18 pouces, de 2 & de 3 pieds de longueur, sur un pouce d'équarissage portent 765, 500, 369, 230 livres, au lieu de 765, 510, 382 & 255 livres, qui sont les valeurs théoriques que l'on trouveroit par les principes

du levier. D'après ces expériences il paroît que l'on pourroit, sans erreur considérable, conclure la vérité de la règle de Galilée; mais il en est bien autrement en grand. Deux solives de 10 & de 20 pieds de longueur sur 6 pouces d'équarissage porterent 11250 & 4950 livres, au lieu de 12312 & de 5572. Deux autres de même longueur & de 8 pouces d'équarissage porterent 27750 & 11487 livres, au lieu de 29184 & de 13209 qu'elles auroient dû porter en calculant leur résistance comparativement à celle de solives de 5 pouces d'équarissage. Par une induction semblable, une solive de 3 pieds sur 6 pouces qui devroit porter 46464 livres, ne portera que 44216, au lieu de 64800 que suppose M. Panseron, sur la foi de M. Belidor, qui ne la mérite pas plus sur cet article que sur ceux de la poussée des terres & de la dépense des orifices.

A la page 7, M. Panseron ajoute *qu'il est facile de concevoir qu'un morceau de bois bombé doit avoir autant de force qu'un morceau de bois droit qui auroit la même grosseur, y compris le bombement.* Ainsi une pièce de plat de 14 sur 9 pouces & bombée de 4 $\frac{1}{2}$ pouces, doit avoir la même force que si elle avoit 14 pouces sur 13 $\frac{1}{2}$ d'équarissage. J'avoue que je ne trouve point cela si facile à concevoir; & en examinant l'effet des charges sur les bois, conformément à l'hypothèse de Bernouilly, je ne conçois pas quelle résistance peuvent faire des fibres qui n'existent point. Mais je conçois à merveille comment la pièce bombée acquerra la résistance qu'elle n'a pas, aux dépens de la stabilité des murs dans lesquels elle sera scellée. Si M. Panseron étoit persuadé de la vérité de son assertion, à quoi bon ses armatures en fer, puisque son plancher ne pèse que 7500 sur chaque demi-poutre, & qu'avec la force qu'il leur suppose, elles pourroient porter un poids vingt fois plus considérable, uniformément répandu sur leur longueur.

3°. On a vu plus haut quelle défiance il faut avoir sur la ténacité du fer quand il est soumis à un effort d'une durée illimitée; cette défiance ne diminuera sûrement pas lorsque j'aurai montré combien M. Panseron me paroît loin de compte dans son calcul : il dit que d'après l'expérience, deux barres de 18 lignes sur 3 supporteront 216000, *fardeau qu'on ne donnera jamais à porter à un plancher de 30 pieds; & plus loin, les demi-poutres bombées & armées de fer supporteront donc, sans casser, un poids de 363600 livres*, ou 181800 livres chacune.

En consultant seulement les premiers élémens de la méchanique, ce calcul semble prodigieusement exagéré. Si la demi-poutre n'étoit point armée, non-seulement elle se redresseroit, mais elle se courberoit encore en contre-bas; ainsi, sans porter aucun poids, elle agit sur les tirants avec une énergie égale à la moitié du sien qui est à-peu-près

de 820 livres. Le poids du plancher étant évalué 30000, chaque poutre n'en portera que 7500, dont l'effet au milieu se réduit à 3750, & l'effort total par conséquent à 4570 livres; de plus les tirants peuvent être considérés comme la diagonale A B du parallélogramme A O B D, *planche II*, *fig.* 11; l'épaisseur C O de la pièce *x v n z* seroit la moitié de l'autre diagonale, en supposant même, ce qui n'est pas possible physiquement, que sa résistance puisse s'opérer dans le seul point O; alors les deux moitiés de la longueur de cette pièce peuvent être regardées comme les deux côtés A O, O B par le moyen desquels le poids se décompose pour agir sur les fers A B : cela posé, prenons la diagonale O D de 18 pouces pour représenter le poids P, qui est de 4570 livres ; l'action qui en résultera pour rompre les tirants sera exprimée par la première diagonale, qui est de 30 pieds ou de 360 pouces. Nous aurons donc, par les principes de la décomposition des forces, en nommant A cette action :

$$18 : 360 : 4570 : A = 91400.$$

Or, si pour 4570 livres effectives, les fers font un effort de 91400 livres, que seroit-ce si on plaçoit réellement sur la pièce 181800 livres, qui font la charge fixée par M. Panseron ? Il en résulteroit alors un effort de 3686000 livres : au milieu d'une poutre armée de la sorte, le poids d'un seul homme de 150 livres agit sur les tirants comme un poids de 3000 livres qui les tireroit sur leur longueur.

On voit par-là le danger que l'on court d'être écrasé sous de pareils planchers, ce qui arriveroit infailliblement, si la plus grande partie de l'effort que fait la pièce pour se redresser en tirant sur les fers, n'étoit vaincue par la stabilité des murs, par sa résistance virtuelle pour plier dans ses scellemens, & par l'arboutement des solives d'enchevêtrure contre les murs de refent; or, ce n'est là qu'une force précaire, qui est même dans le cas de trouver des oppositions de la part des voisins, parce que les murs mitoyens ne doivent recevoir aucun effort latéral. Néanmoins on doit des éloges à M. Panseron ; car, en rectifiant ses calculs, *ses moyens*, comme l'a très-bien jugé l'Académie d'Architecture de Paris, *peuvent être employés avec succès dans plusieurs circonstances*. Mais, dans ce cas, on doit donner plus de force aux tirants & apporter la plus grande attention à ce que le fer ne soit point dénaturé à la forge lorsque l'on fera les coudes & les mentonnets. Il seroit bon de se servir pour cela, ainsi que je l'ai déjà dit, de charbon de bois ou de charbon de terre sinon épuré, du moins contenant plus de bitume que de soufre.

Voilà les réflexions que j'ai cru devoir présenter sur un objet qui intéresse la sûreté publique. J'ai, sur ce sujet, des mémoires plus étendus ; comme ils sont destinés à faire un jour partie d'un ouvrage important, relatif à la science de l'Architecte, je prie M. Panseron,

ou d'autres, de me communiquer leurs lumières à cet égard, parce qu'il est possible que je me trompe; j'en serai d'autant plus reconnoissant, qu'ils éclaireront le public en m'instruisant.

5 Juillet 1789.

OBSERVATIONS

Sur différentes espèces de Galènes auriferes :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Academie, par M. SAGE.

LA mine de plomb sulfureuse, connue sous le nom de galène, est toujours composée d'environ 67 livres de plomb, de 24 livres de terre calcaire, de 9 à 10 livres de soufre; mais en outre, le plomb recèle toujours plus ou moins d'argent & quelquefois de l'or dans diverses proportions.

J'ai essayé dernièrement une galène des environs d'Aulns, dans les Pyrénées, qui a produit 60 livres de plomb par quintal de minéral & 3 onces d'argent par quintal de plomb. Ayant fait le départ de ce bouton, j'ai trouvé de l'or au fond du matras, en assez grande quantité pour mériter le départ en grand.

L'or & l'argent natif se trouvent quelquefois avoir pour gangue du spath calcaire & de la galène, comme le prouve le morceau qui est dans le cabinet de l'Ecole Royale des Mines; cette riche mine vient de Sibérie; elle contient près d'un tiers d'or natif mêlé d'argent.

Ayant voulu pulvériser cette galène aurifere de Sibérie, l'or s'est rassemblé sous le pilon en masse ductile.

J'ai coupellé cet or mêlé d'argent, le bouton de retour m'a fait connoître qu'il s'y trouvoit un sixième d'alliage.

J'ai reconnu par la quartation & le départ, que cet or natif contenoit trois dixièmes d'argent puisque les dix grains d'or natif, résultats de douze grains qui avoient été coupellés, n'ont laissé, après le départ, qu'un cornet d'or de sept grains.



EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES SUR LA PLATINE;

Par M. THOMAS WILLIS, *Chimiste à l'Hermitage à Londres.*

J'OFFRE les expériences suivantes au Public, afin de pousser plus loin les recherches sur les propriétés de ce métal extraordinaire, & en rendant le moyen de le fondre plus connu, cela peut conduire peut-être d'autres personnes à poursuivre l'objet assez loin pour découvrir les moyens de le rendre malléable.

L'apparence du succès dans les deux premières expériences de M. Nowell m'engagea à essayer les procédés suivans: j'espère qu'ils seront décrits si clairement, que tous ceux qui sont exercés aux opérations ordinaires de fusion pourront les répéter promptement & avec facilité; je ne connois presque rien de ce qui a été fait dans les autres pays, ne l'ayant appris que par des relations contradictoires, & ce que j'ai pu connoître jusqu'ici ne m'a été d'aucune utilité.

Les expériences ont été conduites avec autant d'exactitude qu'elles sont décrites, & plusieurs personnes dignes de foi & très-versées dans la chimie, les ont généralement suivies. Les gravités spécifiques ont été prises par M. Cavallo, excepté dans les cas où il est dit autrement.

La platine étant d'un grand prix à Londres, cela m'a empêché de faire beaucoup plus d'opérations, mais j'espère que celles-ci seront reçues d'une manière satisfaisante.

Espérant parvenir à rendre la platine malléable, je me propose de faire d'autres expériences, aussi-tôt que je pourrai m'en procurer une certaine quantité à un prix raisonnable.

Expériences sur la fusion de la Platine.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

M. Nowell mêla une once de platine avec un flux de nitre, de sable & de borax, & après l'avoir exposée pendant trois heures à un degré de feu considérable dans un fourneau à vent, on apperçut des signes de fusion dans la masse en général, & l'on distinguoit dans différentes parties du flux vitreux quelques globules plus grands que je ne les avois vus avant la fusion; & les plus considérables étoient vers le milieu, & vers la partie supérieure de la masse; & la fusion étoit beaucoup moins apparente dans le fond.

SECONDE EXPÉRIENCE.

En examinant le produit ci-dessus, il me vint dans l'idée, que si l'on mettoit un lit de charbon en poudre au fond du creuset à la hauteur de la quatrième partie, & que l'on y plaçât ensuite la platine, &c. alors elle éprouveroit une chaleur plus grande. En conséquence je priai M. Nowell de mêler une once de platine avec une demi-once de nitre, & demi once de verre phosphorique, de mettre ce mêlange dans le creuset sur un lit de charbon & de l'exposer au feu pendant trois heures; c'est ce qu'il fit, & il obtint une portion de platine complettement fondue qui pesoit environ un gros, & en outre plusieurs autres plus petites.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Comme j'avois fait plusieurs tentatives sans succès, pour fondre la platine par elle-même, je résolus d'essayer si je pourrois la fondre en lui mêlant une once de borax, sans mettre du charbon au fond du creuset; mais après trois heures de feu, je n'obtins point de fusion, il n'y avoit seulement qu'agglutination, & ce n'étoit que vers la partie supérieure de la masse que l'on appercevoit de petits globules.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

J'ai pulvérisé la masse agglutinée de la dernière expérience, & j'y ai mêlé un gros d'alkali du tartre, deux gros de borax en poudre, & un gros de charbon en poudre; & ayant mis ce mêlange sur un lit de charbon en poudre, je l'ai exposé au feu pendant trois heures: par ce moyen j'ai obtenu une fusion parfaite de toute la platine, & je n'ai eu qu'un demi-gros de perte sur l'once employée.

La gravité spécifique qui en a été prise, s'est trouvée de 15.353. Je l'ai envoyée à plusieurs polisseurs & lapidaires; mais elle étoit d'une telle dureté, qu'elle abîmoit leurs outils. Elle n'a point reçu un beau poli, elle est beaucoup plus pâle que l'acier, & elle n'est pas tout-à-fait aussi blanche que l'argent.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

J'ai mêlé une once de platine en grains avec un gros d'alkali du tartre, deux gros de borax en poudre & un gros de poudre de charbon, & j'ai mis ce mêlange dans le creuset sur une couche de poudre de charbon; & comme j'avois observé quelques indices d'un commencement de fusion, quand le creuset avoit été tenu au feu plus d'une demi-heure, je l'y ai laissé une heure & demie; ce qui m'a procuré une fusion parfaite: la masse fondue étoit en deux parties, & j'ai perdu dans cette fusion un demi-gros de platine. Je n'avois pas gardé la totalité du charbon; mais

de celui que j'avois conservé j'en ai séparé près de vingt grains de platine non fondue, que j'ai supposé avoir été trop éloignée de l'action du feu pour être fondue. La gravité spécifique de la platine fondue dans cette expérience étoit de 16,8.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

J'ai enveloppé une once de platine dans un morceau de papier blanc; pour éviter d'en perdre, & je l'ai placée sur un lit de charbon en poudre, j'ai aussi recouvert le papier de poudre de charbon, & en deux heures j'ai obtenu une parfaite fusion, n'ayant perdu que peu de grains du métal : la pesanteur spécifique de cette platine fondue étoit de 15,704. La différence des gravités entre la platine de cette expérience, & celle de la première, peut probablement provenir de quelques cavités dans cette dernière, d'autant que j'ai depuis observé plusieurs cavités dans les morceaux que j'ai fondus; celui de la quatrième expérience n'a point été brisé.

Les surfaces des fusions faites à l'aide des flux, sont plus claires que celles où la platine a été fondue seule; & cela par des raisons évidentes, savoir, parce que le métal dans le dernier cas se trouve pressé plus inégalement sur sa surface.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Deux onces de platine ont été fondues d'après ce dernier procédé en deux heures, avec peu de perte de poids: le docteur Pearson assistoit à cette opération, & en effet plusieurs personnes ont été présentes à la plupart de ces expériences.

Voici ce que le docteur Pearson observe : « J'ai vu fondre à M. Willis » deux onces de platine, qu'il a dit avoir eu de M. Woulfe, qui avoit eu » soin de la purifier, en la tenant dans de l'acide marin bouillant. La » manière dont il s'est servi pour la fondre, a été de placer la platine, » après l'avoir enveloppée dans du papier blanc & mol, dans le » milieu d'un creuset de trois pouces d'ouverture, sur un lit de poudre » de charbon, lequel avoit été moulu dans un moulin à café; le feu fut » aussi intense que pouvoit le donner son fourneau ».

« J'ai mis, dit le docteur Pearson, cinq cens grains de platine, qui » n'avoit pas été purifiée, au milieu de charbon qui étoit pulvérisé & » tamisé fin, dans un creuset d'environ quatre pouces d'ouverture, » conséquemment d'un pouce plus grand pour le moins, que celui » employé dans l'expérience de M. Willis, & les ayant soumis à une » chaleur aussi forte, qu'il m'a été possible de produire, pendant près » de deux heures dans mon fourneau de fusion, j'ai trouvé au bout de » ce tems, la platine seulement agglutinée ». Le degré de feu dans cette expérience, a dû avoir été ' d'après les pièces d'argile de M. Wedgwood

placées dans plusieurs parties du creuset) de 165 à 175 de son pyromètre. La pesanteur spécifique qu'en a pris M. Moore devant M. Willis & M. Henry le jeune & en ma propre présence, étoit de 15,42.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

M. Henry le jeune, chimiste qui promet beaucoup, m'apporta un morceau de la masse agglutinée, dont j'ai fait mention ci-dessus dans les remarques du docteur Pearson ; j'ai fondu cette platine seule sur une couche de charbon, en deux heures, à un degré de feu de 140 à 150 du pyromètre de M. Wedgwood, mais dans un creuset plus petit que celui qu'avoit employé le docteur Pearson.

Le docteur Pearson prit ce morceau fondu, & le chauffa à la forge sur une plaque épaisse de fer forgé, & à une chaleur blanche, ce morceau de platine paroissoit d'une manière évidente dans un état de commencement de fusion. Dans cet état l'ayant porté sur une enclume chaude, on lui donna des coups de marteau, mais il se brisa comme le fer fondu.

Le docteur Pearson m'envoya l'autre moitié des cinq cens grains, lesquels étoient agglutinés & dont il est fait mention dans la septième expérience ; il me pria de tenter à les fondre dans un creuset de la même grandeur que celui qu'il avoit employé ; mais l'opération manqua. Je l'ai tenté une seconde fois, parce que l'expérience précédente avoit été raccourcie d'un quart-d'heure, mais le succès ne fut pas meilleur. La troisième tentative que l'on essaya fut dans un creuset plus petit, & encore sans succès. Il y eut une forte agglutination, mais non une parfaite fusion. Je ferai mention dans la suite des causes que je soupçonne avoir fait manquer l'opération (1).

M. Henry le jeune fut présent à toutes les opérations rapportées dans l'expérience huitième, & l'on mit dans chaque creuset des pièces du piromètre de M. Wedgwood, afin de connoître le degré du feu. Dans cette expérience & dans toutes les autres rapportées ci-dessus, le feu ne

---

(1) L'on a répété en France le procédé de M. Willis. L'on a mis une couche de charbon en poudre dans un creuset, ensuite une once de platine enveloppée dans du papier, & le tout fut recouvert d'une couche de poudre de charbon : l'on eut l'attention de mettre dans le même creuset (dont l'ouverture étoit de deux pouces & demi) une des pièces du pyromètre de M. Wedgwood, laquelle étoit elle-même enfermée dans un petit étui. L'on a chauffé le creuset pendant deux heures. La pièce du pyromètre indiqua 142 degrés ; la platine ne fut qu'agglutinée à ce degré de feu. Il faut donc considérer que le procédé de M. Willis ne débarrasse point la platine du fer qu'elle contient ; & quand la platine s'en trouve débarrassée, il n'est plus possible de la fondre. Si l'on parvient à la priver de tout le fer, & à la bien diviser (n'importe le moyen), alors on l'agglutinera facilement, & l'on parviendra à en faire des masses très-malléables qui se travailleront très-bien. (*Note du Traducteur.*)

fut point excessivement fort, & en l'alimentant avec du *coak*, l'on a toujours eu attention de ne point le laisser tomber trop au-dessous de la partie supérieure du creuset renversé, & à mesure qu'on chargeoit le fourneau de coak, l'on avoit eu l'attention de l'échauffer sur la plaque de fer qui le couvroit.

Les pièces du pyromètre indiquèrent le degré 160e dans la dernière expérience qui n'eut point de succès, & dans les deux autres, le degré de feu fut au moins de 140 à 150.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

J'ai placé une once de platine sur une couche de charbon de Galles pulvérisé, de la même manière que j'avois opéré dans les expériences précédentes avec le charbon de bois, & dans une heure & demie j'ai obtenu une fusion parfaite; je dois observer que, dans toutes ces opérations, je n'évalue le tems que je laisse le creuset au feu, que depuis le moment où il commence à être bien rouge, jusqu'à la dernière charge de coak.

D'après plusieurs expériences faites depuis celles que je viens de rapporter, j'ai remarqué que la platine est susceptible d'un commencement de fusion, comme de former une surface applatie au degré 136e, & qu'elle peut entrer en parfaite fusion au 150e.

J'ai essayé la malléabilité de la masse fondue dans l'expérience cinquième, & en la frappant d'un petit coup de marteau modéré, j'y faisois une très-petite impression; mais par quelques coups plus forts, je l'ai brisée en deux morceaux. Le grain étoit serré, & sa cassure ressembloit à celle de l'acier; elle étoit cependant un peu plus terne. J'ai traité de la même manière la masse fondue seule, dans l'expérience sixième; l'effet en a été le même, & le grain étoit parfaitement semblable. En limant ce dernier morceau je l'ai trouvé très-dur, & il avoit un éclat presque aussi brillant que celui de l'argent.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

M. Nowell qui assista à plusieurs des opérations, m'engagea à essayer si la platine ne pourroit point fondre sur un lit d'argile ou d'os calcinés. J'introduisis dans un creuset des os calcinés en poudre, jusqu'à la hauteur d'environ le quart; j'y mis ensuite une once de platine enveloppée dans du papier, & je l'exposai pendant deux heures au feu le plus fort que je pus produire. La platine ne fondit point, mais elle s'agglutina: une partie des os calcinés, qui couvroit la platine supérieurement, fut convertie en un émail blanc; mais dans le fond du creuset les os ne formoient qu'une masse spongieuse.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Je fis diſſoudre une demi-once de platine dans vingt-quatre onces d'eau régale, & à l'aide de la chaleur j'ai achevé la diſſolution: j'ai enſuite procédé à la précipitation à l'aide d'une diſſolution ſaturée de ſel ammoniac. Lorſque le précipité fut ſec, il peſoit demi-once: je le mis ſur un lit de charbon dans un creuſet, qui caſſa au bout d'une demi-heure, de manière que tout ce précipité fut perdu dans le feu.

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Une once de platine fut attaquée & diſſoute plus promptement que dans l'expérience précédente, dans vingt-huit onces d'eau régale: cette diſſolution fut précipitée avec une diſſolution de ſel ammoniac, & quand le précipité fut ſec, j'en ai pris la quatrième partie, à laquelle j'ai ajouté une chopine d'eau, je l'ai bien remué avec un baton, & j'ai enſuite ſaturé l'eau avec de l'alkali volatil concret. Le précipité ayant été ſéparé de la liqueur par la filtration & étant bien ſec, je l'ai mis ſur une couche de poudre de charbon; & comme dans les expériences précédentes il a été expoſé deux heures au feu, la platine fondue que j'ai obtenue, ne peſoit que trente-un grains, dont il y en avoit quinze en cinq globules plus gros, les autres étoient très-petits.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Les autres trois parties du précipité préparé dans la dernière expérience, ont été traitées de la même manière avec de l'alkali volatil concret: & j'ai tenté de les fondre ſur du charbon en poudre; mais après les avoir expoſées à un feu vif, pendant deux heures, je n'ai obtenu que des petits globules; je les ai réduits en poudre, & je les ai mêlés avec une dragme de borax, une dragme d'alkali du tartre & une dragme de charbon; (ayant eu ſoin de mettre une très-petite quantité de charbon au fond du creuſet) & en deux heures de feu j'ai obtenu une fuſion complette. Il y avoit un gros culot qui peſoit cent ſix grains, & pluſieurs petits globules, dont quelques uns ſe trouvoient diſperſés dans le flux vitreux, de manière que je n'ai pu les peſer. La gravité de la platine fondue par ce moyen, étoit de 23,4. Elle n'avoit point de cavités, & ſon grain étoit très-ſerré, mais elle n'étoit point malléable.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Comme c'étoit avec un flux & ſeulement un peu de charbon au fond du creuſet, que j'avois fondu la platine dans la dernière expérience, j'ai eſſayé à la fondre ſans aucun flux, employant cependant une petite quantité de charbon; j'ai enveloppé la platine dans du papier, & je l'ai recouverte d'une couche légère de charbon, & je me ſuis ſervi d'un

creuset renversé pour couvercle, comme dans toutes les expériences précédentes; la platine fut complettement fondue en deux heures de tems; j'ai répété cette expérience deux ou trois fois, & je l'ai constamment obtenue en fusion. Je crois donc qu'il est très-probable, que la cause qui nous a fait manquer la fusion dans les trois expériences que j'ai faites avec le docteur Pearson, doit être attribuée *à ce que nous avions mis trop de charbon au fond du creuset.*

J'ai aussi eu occasion d'observer dans une de mes expériences en fondant la platine seule, qu'elle continuoit à rester dans un état de fluidité pendant plus de cinq minutes, depuis que le creuset avoit été retiré du feu: car l'ayant cassé, la platine étoit parfaitement fluide, & coula comme du plomb fondu sur le plancher du laboratoire (1).

J'ai essayé à fondre une nouvelle portion de platine en grains que le docteur Pearson m'avoit envoyée; mais le creuset s'étant renversé demi-heure après avoir été mis au feu, la platine ne se trouva qu'agglutinée. L'ayant alors brisée, je l'ai traitée de nouveau comme dans la dernière expérience, & elle fondit en deux heures: sa gravité spécifique, ainsi fondue se trouva de 14,65, mais l'ayant brisée, je la trouvai remplie de cavités. Sa couleur étoit aussi la plus blanche de tous les échantillons que j'ai obtenus dans mes essais.

QUINZIÈME EXPÉRIENCE.

Comme toutes mes expériences jusqu'ici avoient été faites dans un fourneau, dont le degré de feu étoit très-modéré, environ à 160 du pyromètre de Wedgwood; j'ai essayé à fondre de la platine seule, dans un autre fourneau, qui pouvoit donner un degré de feu beaucoup plus fort: dans ma première expérience, dans une heure & demie le creuset s'étant fondu, s'applatit, & la platine fut perdue dans les scarbilles (*clinquers* des Anglois) & dans les cendres que l'on avoit jettées.

Je fis une autre expérience, & j'eus l'attention de ne point produire une chaleur aussi forte; cependant le creuset supérieur fut fondu en partie, & par son poids il écrasa l'inférieur, & ce qu'il contenoit fut

---

(1) J'ai souvent observé des phénomènes analogues dans la réduction de plusieurs mines. Cela tient à ce que le métal doit acquérir une quantité déterminée de chaleur pour entrer en fusion, & tant que la chaleur ne le quittera point, il restera fluide. Aussi m'est-il arrivé que cassant des creusets une heure après les avoir retirés du feu, particulièrement dans les réductions de mine de plomb, le métal se trouvoit fluide, quoique le creuset fût froid. Ceci doit s'expliquer de la même manière que l'on explique pourquoi il arrive quelquefois que l'eau ne gèle point dans une fontaine, quoique la température de l'endroit soit de quelques degrés au-dessous de la glace. Le moindre mouvement que l'on produit détermine alors l'eau à geler, en facilitant le dégagement du calorique qui la tenoit fluide. (*Note du Traducteur.*)

encore répandu dans les cendres & sur les scarbilles que j'ai examinées avec soin le lendemain, & j'ai ramassé tous les petits morceaux de scarbilles sur lesquelles je voyois de petits globules de platine, ainsi que les cendres, & je les ai fondus facilement. Le bouton de platine réuni au fond du creuset pesoit près de la troisième partie du poids total que j'avois employé; mais elle s'est trouvée d'une couleur sale. Venant d'observer que les creusets renversés ne pouvoient point servir à un feu intense, j'ai toujours fait usage depuis de couvercles plats.

Seizième Expérience.

Ayant appris très-récemment que l'on fondoit en France la platine avec facilité, avec du verre phosphorique en premier & ensuite par elle-même, & qu'elle étoit rendue malléable par ce procédé (1), j'ai uni une demi-once de verre phosphorique en poudre à une once de platine, & l'ayant exposée deux heures à un feu très-fort, elle n'étoit seulement que fortement agglutinée, mais non en fusion parfaite. La masse fut brisée & mise dans un creuset avec très-peu de charbon en poudre au fond, & en deux heures elle fut en parfaite fusion. Elle ne se trouva point malléable, & lorsque je voulus la briser, elle se trouva d'un grain grossier. Je n'y observai point de cavité; sa gravité spécifique étoit de 12,3 seulement.

Dix-septième Expérience.

J'ai mêlé une once de platine avec deux gros seulement de verre phosphorique, & après l'avoir exposée pendant deux heures à une très-grande chaleur, je n'eus qu'une simple agglutination. La masse fut ensuite brisée & mise dans un creuset avec un peu de charbon au fond, & j'obtins une fusion parfaite en deux heures. Le produit de cette fusion n'étoit pas plus malléable que celui de la dernière, & quand je me mis à la briser, elle se trouva d'un grain plus fin que celui de la dernière expérience, cependant sa gravité spécifique n'étoit que de 13,89, & quoique je n'y aie point trouvé de cavités.

Dans ces expériences j'ai employé cinq espèces différentes de platine, une de M. Nowell, deux espèces du docteur Pearson & deux qui m'appartenoient.

Dix-huitième Expérience.

Comme la platine que j'ai employée depuis la quatorzième expérience étoit différente de celle qui m'appartenoit & que j'avois employée à mes

(1) Il paroît que M. Willis veut parler du procédé de M. Pelletier; mais sans doute il y a eu quelque circonstance particulière. Car en suivant exactement le procédé de M. Pelletier comme il est décrit dans notre Journal, il auroit réussi à obtenir de la platine très-pure & très-malléable. *Note du Traducteur.*

premiers

premiers essais, & comme la quinzième expérience manqua, j'ai répété cette même expérience avec de la platine pareille à la première, & je l'ai fondue en deux heures; elle offrit une surface unie, & l'ayant brisée, il ne s'y trouva point de cavités; sa gravité spécifique fut de 16,13. Cette fusion fut opérée dans un fourneau dont la chaleur étoit des plus fortes, comme toutes les expériences depuis la quatorzième. Je ne mettois aussi du charbon qu'un peu au-dessus du couvercle du creuset, & pour empêcher que le feu ne fût trop intense, j'ai eu soin de moins charger le fourneau, c'est-à-dire, de laisser un espace vuide entre la partie supérieure du creuset & l'ouverture de la cheminée.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. SENEBIER,
A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur une nouvelle production d'Air nitreux, par M. BLAGDEN.

MONSIEUR,

M. Blagden vient de faire une belle expérience: il fait passer dans un tube rougi au feu de l'air alkalin & de l'air pur; il en sort de l'air nitreux. Dans la théorie pneumatique on expliquera ceci par la décomposition de l'air alkalin. Sa partie de mofette ou air phlogistiqué se combine avec l'air pur pour former l'air nitreux, & l'air inflammable, autre partie de l'alkali volatil, se combinant avec une autre portion d'air pur, forme de l'eau. . . .

Je suis, &c.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. CRELL,
A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LES ACIDES VÉGÉTAUX.

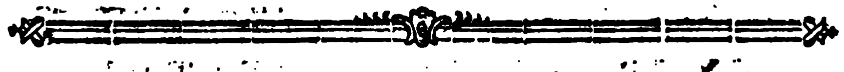
MONSIEUR,

M. Westrumb a prouvé par de nouvelles expériences que tous les acides végétaux donnent en dernière analyse l'acide phosphorique & l'acide

aérien. On obtient ces deux principes en se servant de l'acide nitreux & de l'acide muriatique déphlogistiqué. Si on traite tous les acides végétaux avec le nitre pur, on ne trouve que l'acide phosphorique seul. Il publiera bientôt les preuves de sa découverte tout-à-fait nouvelle.

J'ai vu avec plaisir par votre Lettre que la théorie antiphlogistique ne fait pas de progrès chez l'étranger, & qu'au contraire elle semble y perdre. Si la nouvelle expérience de M. Priestley se confirme de plus en plus, comme je n'en doute pas, cette théorie perd tout son soutien; & il ne reste guère que les grandes difficultés qu'on lui a objectées....

Je suis, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DER Soeugtiere funfter theil, &c. *c'est-à-dire*, *Cinquième volume des Animaux à mamelles*, 40, 41, 42 & 43e *Cahiers*. Sans nom de lieu ni d'Imprimeur, & se trouve à Strasbourg dans la Librairie académique. Prix, 6 liv. le cahier enluminé.

Ce recueil se continue avec beaucoup de zèle & de succès: ce sera sans contredit l'un des plus beaux Livres d'Histoire-Naturelle publiés en Allemagne; & les livraisons qui font le sujet de cet article nous paroissent encore surpasser les précédentes. D'ailleurs, le texte qui les accompagne ne peut manquer de mériter les éloges des savans; les descriptions sont faites avec une exactitude peu commune & bien digne des talens reconnus & distingués de M. Schreiber, qui en est l'Auteur.

Ordre des lectures qui ont été faites dans la Séance publique de la Société Royale de Médecine, le premier Septembre 1789.

M. VICQ-D'AZIR a lu la distribution & l'annonce des Prix.

M. DE FOURCROY a lu un Mémoire sur les propriétés médicales de l'air vital.

M. VICQ-D'AZIR a lu l'éloge de M. de Mertens, Associé étranger de la Société, à Vienne.

M. DESPERRIERS a lu un Mémoire sur l'analogie du mal de mâchoire des îles, avec l'endurcissement du tissu cellulaire auquel sont sujets les enfans nouveau-nés.

M. SAILLANT a lu des résultats d'observations faites à l'Hôpital-Général sur différentes espèces d'épilepsie.

La Séance a été terminée par la lecture que M. VICQ-D'AZIR a

faite de l'éloge de M. Delassone, premier Médecin du Roi & de la Reine, Fondateur de la Société.

Prix proposés & distribués dans cette Séance.

Prix distribués.

I.

Maladies contagieuses.

La Société Royale de Médecine avoit proposé, dans sa Séance publique du 11 mars 1783, pour sujet d'un Prix de la valeur 800 livres, la question suivante :

Exposer quelles sont les maladies qu'on peut regarder comme vraiment contagieuses ; quels organes en sont le siège ou le foyer, & par quels moyens elles se communiquent d'un individu à un autre.

Le vrai sens de la question n'ayant point été saisi dans les Mémoires envoyés au Concours, la distribution de ce Prix avoit été différée dans les Séances du 15 février 1785, & du 28 août 1787. Aucun des Mémoires reçus, depuis cette époque, n'ayant rempli les conditions du Programme, la Société s'est vue avec regret forcée de retirer cette question, espérant que ceux des Médecins, soit régnicoles, soit étrangers, qui auront fait des recherches analogues, voudront bien les lui communiquer. Elle leur distribuera des Prix d'encouragement proportionnés au mérite de leur travail.

II.

Sur le Pus.

La Société avoit proposé, dans sa Séance publique du 28 août 1787, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante :

Déterminer la nature du pus, & indiquer par quels signes on peut le reconnoître dans les différentes maladies, sur-tout dans celles de la poitrine.

Parmi les Mémoires envoyés à ce Concours, dont aucun n'a mérité le Prix, la Société en a distingué un qui a été adressé avec cette épigraphe :

. . . . *Fas sit mihi visa referre.*

La partie pratique & la partie expérimentale de cette dissertation méritent des éloges, mais elles ne sont pas assez complettes pour résoudre la question. L'Auteur de ce Mémoire est M. Gusson, Vice-Professeur de Botanique dans l'Université de Médecine de Montpellier. La Société lui a accordé, comme prix d'encouragement, une Médaille

de la valeur d'un jeton d'or, & en même-tems elle a arrêté que le même Programme seroit proposé de nouveau, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, qui sera distribué dans la Séance publique du Carême de l'année 1791. Les Mémoires seront envoyés avant le premier décembre 1790. Ce terme est de rigueur.

III.

Allaitement artificiel.

La Société desirant de réunir toutes les connoissances acquises par l'expérience, sur l'allaitement artificiel des enfans nouveau-nés; afin de présenter, sur ce sujet, au public, un ensemble de faits que rien ne puisse contredire, a rédigé un Programme qui a été lu dans la Séance publique du 12 février 1788, & qui a été aussitôt envoyé aux Associés Correspondans de la Compagnie, soit régnicoles, soit étrangers. Elle leur a demandé *quel plan ils ont suivi ou vu suivre dans les essais d'allaitement artificiel, dont ils ont été témoins; quelle méthode on a employée pour nourrir les enfans, soit pendant qu'ils se portoient bien, soit pendant qu'ils étoient malades; quelles ont été leurs maladies; quel a été le résultat de la mortalité, & à quelle cause on l'a attribuée; si c'est à la nourriture artificielle même, ou à des causes qui lui étoient étrangères, tels que la maladie vénérienne, l'entassement des enfans, ou le muguet.*

Ce prix de la valeur de 2000 livres, dû à la bienfaisance de M. de Crosne, alors Lieutenant-Général de Police, devoit être distribué sous la forme de Médailles d'or de différente valeur, aux Auteurs des meilleurs Mémoires envoyés à ce Concours.

Jamais aucun de nos Programmes n'a fixé l'attention d'un plus grand nombre de Médecins. La Société a divisé les Mémoires qu'elle a reçus en réponse à cette question, en quatre classes.

Les Mémoires qui appartiennent à la première classe, riches d'un grand nombre de faits, présentent des vues nouvelles, des parallèles intéressans & des résultats heureux. Ils ont le double mérite de répondre directement à toutes les parties de la question, & d'être rédigés avec beaucoup d'ordre & de clarté. Ces Mémoires sont au nombre de quatre. La Société a adjugé à chacun de leurs Auteurs, une Médaille d'or de la valeur de 300 livres.

Le premier intitulé *de recens natorum artificiali nutritione lucubratio*, & portant cette épigraphe : *beatus ille qui misertus pauperis*, &c. a été envoyé par M. Iberti, Docteur en Médecine, résident à Edimbourg.

Le second remis avec l'épigraphe suivante :

Heu miserande nothe! amissâ qui matre relictus,
Ubere ab externo, vitia sæpè bibis.

eſt de M. Jurine, ancien Chirurgien de l'Hôpital-Général de Genève, & réſident dans ladite ville.

Le troiſième intitulé *manière nouvelle d'élever artificiellement les enfans nouveau-nés*, a été envoyé par M. Percy, Chirurgien-Major des diviſions de Flandres & d'Artois, & Aſſocié régnicole de l'Académie royale de Chirurgie.

Le quatrième eſt de M. Hervet, Maître-ès-Arts, & Chirurgien de Monſieur, frere du Roi, à Mondoubleau.

Les Mémoires de la ſeconde claſſe contiennent des recherches faites avec beaucoup de ſoin dans des pays où l'allaitement artificiel eſt en uſage, avec l'expoſé des circonſtances qui rendent cette pratique plus ou moins heureuſe. On trouve des remarques très-judicieuſes qui prouvent que les Auteurs de ces Mémoires ont ſuivi & obſervé attentivement les divers procédés de l'allaitement artificiel.

Ces Mémoires ſont au nombre de cinq. La Société a décerné à chacun de leurs Auteurs, une Médaille d'or de la valeur de 100 livres.

Le premier de ces Mémoires a été remis par M. Guégot de Traoulen, Docteur en Médecine, à Ingrande, dans le bas-Anjou.

Le ſecond eſt de M. Dufau, Docteur en Médecine, à Dax.

Le troiſième portant cette épigraphe: *dum lactant, mactant*, eſt de M. Dufour, Docteur en Médecine, à Noyon.

Le quatrième, eſt de M. Degland, Maître en Chirurgie, réſident à Lille.

Le cinquième, envoyé avec cette épigraphe: *quibus tantò magis omnis obſervatio neceſſaria eſt, quantò magis obnoxia offenſis infirmitas eſt.* Cels. Lib. 1. in præf. eſt de M. Strack, Profeſſeur de Médecine, à Mayence.

La troiſième claſſe comprend des Mémoires dans leſquels la Société a remarqué ſoit des recherches particulières ſur quelques-uns des points du Programme, ſoit un petit nombre de faits intéreſſans, préſentés avec méthode, ſoit des rapprochemens utiles. Ces Mémoires ſont au nombre de ſix. La Compagnie a décerné à chacun de leurs Auteurs une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

Le premier de ces Mémoires a été envoyé par M. le Chevalier de la Coudray, réſident aux Sables d'Olonne, & l'un des Députés aux Etats-Généraux.

Le deuxième, par M. Maron, Maître en Chirurgie, à Sompuis, en Champagne.

Le troiſième, par M. le Brun, Maître en Chirurgie, à Vandœuvre.

Le quatrième, par M. Germiac, Docteur en Médecine, près Uzerche.

Le cinquième, par M. Robinau, Maître en Chirurgie, à Dourdan.

Le sixième par M. Lambron, Lieutenant de M. le Premier Chirurgien du Roi, à Orléans.

Dans la quatrième Classe sont rangées des observations particulières, dont les détails sont curieux & dignes d'être conservés. Plusieurs sont dûes à des peres tendres & éclairés, qui ont tracé, avec reconnoissance, les méthodes aux succès desquelles ils doivent la conservation de leurs enfans. La Société a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable de ces observations particulières, qui sont au nombre de six.

La première a été envoyée par M. Bonin, Médecin à Clisson, en Bretagne.

La seconde a été adressée de Caen, avec cette épigraphe : *Artem experientia fecit*. L'Auteur est invité à se faire connoître.

La troisième est de M. Sacombe, Chevalier de l'Ordre du Mérite.

La quatrième est de M. Paller, Avocat au Parlement, &c. résident à Bourges.

La cinquième est de M. Renou, Maître en Chirurgie, à Fougières.

Et la sixième de M. Moulet, Docteur en Médecine, à Montauban.

La Société Royale a trouvé que les résultats de ces nombreux écrits étoient propres à confirmer les essais qui ont été faits à Mouceaux, sous les yeux de ses Commissaires, & à donner, au rapport très-détaillé qu'ils feront à ce sujet, le complément desiré.

I V.

Epilepsie.

La Société ayant entrepris depuis plusieurs années un travail sur l'Epilepsie, a engagé ses Correspondans & Associés à lui faire part de leurs observations sur ce sujet. M. Ramel, Docteur en Médecine, à Aubagne, s'est distingué par son zèle, par l'assiduité de sa correspondance, par les détails nouveaux & intéressans qu'il a communiqués, & par la précision avec laquelle il a rédigé ses observations qu'il a suivies pendant quatre années, circonstance qui ajoute beaucoup à leur mérite, puisqu'on ne peut assurer la guérison d'un épileptique qu'après un laps de tems considérable. La Société, voulant donner une marque de sa reconnoissance à M. Ramel, lui a adjugé une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

La Société a aussi été très-satisfaite des observations qui lui ont été adressées sur le traitement de l'Epilepsie, par MM. Thibaut, Docteur en Médecine, à Dunkerque; Dufau, à Dax; Lorentz, à Schélestatt; Percy, à Strasbourg; & Bagot, à S. Brieux.

V.

Topographie médicale.

La Société est dans l'usage de distribuer successivement, dans ses

Séances publiques, des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui ont été envoyés sur les Maladies épidémiques & endémiques, sur les Maladies des Artisans, sur les Epizooties, sur les Eaux minérales & médicinales, sur la Météologie, & sur la Topographie médicale des différens Cantons & Provinces du Royaume.

Parmi les Mémoires que la Société a reçus sur ce dernier objet, elle en a distingué cinq, aux Auteurs desquels elle a décerné des Prix dans l'ordre suivant.

Le premier Prix, consistant en une Médaille d'or de la valeur de 100 livres, a été décerné à M. Bagot, Docteur en Médecine, Auteur d'une Description historique, topographique & médicale du Diocèse de S. Brieux, où il réside.

Les quatre autres Prix, consistant chacun en une Médaille de la valeur d'un jeton d'or, ont été adjugés;

1°. A M. Coze, Docteur en Médecine, Chirurgien-Major du Régiment de Chasseurs à cheval de Champagne, Auteur d'une Topographie médicale de la Province de Gascogne.

2°. A M. Moulenq, Docteur en Médecine, qui nous a adressé un Mémoire Médico-Topographique sur la ville de Valence, en Agénois, & sur ses environs.

3°. A M. Carmoy, Médecin à Paray-le-Monial, Auteur d'un Mémoire sur la Topographie médicale de cette ville & de son territoire.

4°. A M. Luce, Maître en Pharmacie, à Grasse, Auteur d'un Tableau Topographique & Médical de la ville de Grasse & de ses Hôpitaux.

En général, la Société Royale est très-satisfaite des derniers Mémoires qu'elle a reçus sur la Topographie médicale; elle a remarqué avec satisfaction que ses Coopérateurs ont fait des progrès dans ce genre de travail; qu'ils présentent leurs idées avec plus de précision, & qu'ils montrent des connoissances plus positives en Histoire Naturelle, en Chimie, & en Physique; sciences sans lesquelles l'art de guérir sera toujours systématique & incertain.

La Compagnie a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable des Mémoires suivans sur la Topographie médicale,

1°. De la ville de Calais & du Calaisis, par M. le Jau, Docteur en Médecine, qui y réside.

2°. Du bourg de Plombières & de ses Eaux minérales, par M. Didelot, Docteur en Médecine, à Remiremont.

3°. De la ville d'Orange, en Dauphiné, par M. Brar de la Cossaye, Docteur en Médecine.

4°. De Baune, en Bourgogne, & de ses Hôpitaux, par M. Morelot, Maître en Chirurgie.

5°. De la ville de Lamballe & de ses environs, avec la description des maladies endémiques & épidémiques qu'on y observe, par M. de la Vergne, Docteur en Médecine, à Lamballe, en Bretagne.

6°. De la ville de Rosoy, en Brie, & de son territoire, par M. Bertin, Docteur en Médecine, qui y réside.

Prix proposé.

La Société Royale propose pour sujet du Prix, de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante :

Sur les Inflammations chroniques.

Existe-t-il des inflammations lentes ou chroniques dans le sens où elles sont admises par Stoll & par quelques modernes? *Si elles existent, quels en sont les symptômes, & quel doit en être le traitement.*

On sait que les inflammations ont en général une marche aigue, qu'elles sont accompagnées de gonflement, de chaleur, de rougeur avec fièvre, soit locale, soit universelle, suivant l'étendue & la sensibilité de la partie affectée. Ces sortes d'inflammations parcourent des périodes que l'expérience a déterminées, soit pour que la résolution se fasse, soit pour que la formation du pus s'opère. A la suite des engorgemens ou obstructions des viscères, on observe quelquefois un travail profond & lent, qui est analogue aux inflammations, sans en avoir précisément tous les caractères, qui se manifeste par la tension & par une augmentation de sensibilité, dont la durée surpasse beaucoup celle de ces mêmes symptômes, considérés dans l'état inflammatoire proprement dit, & qui se termine aussi par la purulence. C'est sur les affections organiques de cette nature que l'on desire de fixer l'attention des Médecins. Peut-on regarder ces affections comme des inflammations *sourdes, lentes ou chroniques?* M. Stoll les désignoit ainsi; il les a observées dans les différens viscères de la poitrine, du ventre & même dans le cerceau. Il est facile de voir que cette question est liée de toutes parts avec ce que le traitement des obstructions & des engorgemens de diverse nature offre de plus important & de plus difficile à rechercher.

Ce Prix sera distribué dans la Séance publique du Carême 1791. *Les Mémoires seront remis avant le premier décembre 1790 : ce terme est de rigueur.* Ils seront adressés, francs de port à M. Vicq-d'Azir, Secrétaire perpétuel de la Société, rue de Tournon, n°. 13, avec un billet cacheté, contenant le nom de l'Auteur & la même Epigraphe que le Mémoire.

Depuis 1776 que la Société entretient une correspondance avec les Médecins des Provinces, elle a vu chaque année leur zèle s'accroître. Que ne doit-elle pas en attendre dans un moment où l'amour

de

de la liberté échauffe tous les esprits, & où le bien public est le but vers lequel tendent tous les efforts. Au milieu d'une révolution opérée par le progrès des lumières, les Médecins qui ont eu tant de part à l'avancement desSciences & des Lettres, ne resteront point dans l'inaction. Après avoir rempli le premier, le plus sacré des devoirs, celui de Citoyen, ils dirigeront leurs soins vers l'enseignement & la pratique de notre Art qu'ils perfectionneront, & qu'ils rendront plus honorables, en les rendant plus utiles.

Ce vœu nous est exprimé d'un bout de la France à l'autre par tous nos Confreres. Depuis long-tems ils gémissent sur les maux sans nombre dont l'empyrisme est la source, sur la vicieuse administration des Hôpitaux, sur l'ignorance des Chirurgiens & des Sages-femmes qui sont répandus dans les Campagnes; ils savent ce qu'il faut ajouter aux secours que les Peuples reçoivent dans les tems d'épidémies; tous sont impatiens de voir la Médecine dégagée de ses erreurs, & enseignée au lit des malades; ils feront connoître leurs vues, leurs conseils, leurs plans de réforme, & ces divers projets ne seront point mis en vain sous les yeux de l'Auguste Assemblée qui doit régénérer l'Etat.

CORRESPONDANCE.

Le traitement & la description des Maladies épidémiques, l'histoire de la constitution médicale de chaque année, étant le but principal de notre Institution, & l'objet dont nous nous sommes le plus constamment occupés, nous invitons les Gens de l'art à nous informer des différentes Epidémies ou Epizooties régnantes, & à nous envoyer des observations sur la constitution médicale des saisons. La Société distribuera des Prix d'encouragement aux Auteurs des meilleurs Mémoires ou Observations qui lui auront été dressés sur ces différens sujets, dont la connoissance lui est spécialement attribuée par l'Arrêt du Conseil de 1776, par les Lettres-Patentes de 1778, & par un nouvel Arrêt du Conseil de 1786.

La Société Royale invite les Médecins à examiner avec attention l'état des personnes qui ont éprouvé des maladies épidémiques, à les suivre au-delà de la cessation apparente de ces maladies, afin de donner à leurs observations un complément nécessaire, & qui est négligé par le plus grand nombre.

La Compagnie croit devoir rappeler ici la suite des recherches qu'elles a commencées; 1°. sur la Météorologie; 2°. sur les Eaux minérales & médicinales; 3°. sur les maladies des Artisans. Elle espere que les Médecins & Physiciens régnicoles & étrangers voudront bien concourir à ces travaux utiles qui seront continués pendant un nombre d'années suffisant pour leur exécution. La Compagnie fera, dans ses Séances publiques prochaines, une mention honorable des Observa-

tions qui lui auront été envoyées, & elle distribuera des Médailles de différente valeur, aux Auteurs des meilleurs Mémoires qu'elle aura reçus sur ces matières.

Tableau contenant la suite de tous les Programmes, ou Sujets de Prix proposés par la Société Royale de Médecine, avec les époques auxquelles les Mémoires doivent être remis.

PREMIER PROGRAMME.

Prix double de 1200 livres, fondé par le Roi, proposé dans la Séance du 15 février 1785, & dont la distribution a été différée dans celles des 29 août 1786 & 12 février 1787. *Déterminer, par l'examen comparé des propriétés physiques & chimiques, la nature des laits de femme, de vache, de chèvre, d'ânesse, de brebis & de jument?* Les Mémoires seront envoyés avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

SECOND PROGRAMME.

Prix de 600 livres, fondé par le Roi, & proposé dans la Séance publique du 12 février 1788. *Déterminer dans le traitement des maladies pour lesquelles les différens exutoires sont indiqués; 1°. quels sont les cas où l'on doit donner la préférence à l'un d'eux sur les autres; 2°. dans quels cas on doit les appliquer, soit à la plus grande distance du siège de la maladie, soit sur les parties les plus voisines, soit sur le lieu même de la douleur.* Les Mémoires seront remis avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

TROISIÈME PROGRAMME.

Prix de 600 livres, fondé par le Roi, & proposé dans la Séance publique du 12 février 1788. *Déterminer quels sont les inconvéniens, & quels peuvent être les avantages de l'usage des purgatifs & de l'exposition à l'air frais, dans les différens tems de la petite vérole inoculée, & jusqu'à quel point les résultats des recherches faites à ce sujet, peuvent être appliqués au traitement de la petite vérole naturelle?* Les Mémoires seront envoyés avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

QUATRIÈME PROGRAMME.

Prix de 300 livres, dû à la bienfaisance d'une personne qui n'a pas voulu se faire connoître, & proposé dans la Séance du 26 août 1788. *Déterminer, par une suite d'observations, quels sont les bons & mauvais effets qui résultent de l'usage des différentes espèces de Son, considéré comme aliment ou comme médicament, dans la Mé-*

decine des animaux? Les Mémoires seront envoyés avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

CINQUIÈME PROGRAMME.

Prix de 800 liv. fondé par le Roi, proposé dans la Séance du 27 février 1787, & dont la distribution a été différée dans celle du 26 août 1788. *Déterminer, 1°. S'il existe des maladies vraiment héréditaires, & quelles elles sont? 2°. S'il est au pouvoir de la Médecine d'en empêcher le développement, ou de les guérir après qu'elles se sont déclarées?* Les Mémoires seront envoyés avant le premier mai 1790. Ce terme est de rigueur.

SIXIÈME PROGRAMME.

Prix dont la valeur est indéterminée, proposé dans la Séance du 28 août 1787, & dont la question a été proposée de nouveau dans l'Assemblée du 26 août 1788: *Donner des renseignemens exacts sur la manière de faire rouir le chanvre & le lin, indiquer s'il en résulte des inconvéniens pour la santé des hommes ou des animaux, & quels sont ces inconvéniens; si l'eau, dans laquelle on a fait rouir du lin ou du chanvre, contracte des qualités plus malfaisantes par leur macération, que par celle des autres substances végétales, &c. &c.* Les Mémoires seront envoyés avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

SEPTIÈME PROGRAMME.

Prix de 400 liv. proposé dans la Séance du 7 mars 1786, & dont la distribution a été différée dans celles des 28 août 1787, & 3 mars 1789. *Déterminer quelles sont relativement à la température de la saison & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conserver la santé d'une Armée vers la fin de l'hiver, & dans les premiers mois de la campagne; à quelles maladies les Troupes sont le plus exposées à cette époque, & quels sont les meilleurs moyens de traiter ou de prévenir ces maladies?* L'époque de la remise des Mémoires est indéterminée.

HUITIÈME PROGRAMME.

Prix de 600 liv. fondé par le Roi, proposé dans la Séance du 7 mars 1786, & différé dans celle du 3 mars 1789. *Déterminer quelles sont les maladies dont le système des vaisseaux lymphatiques est le siège, c'est-à-dire, dans lesquelles les glandes, les vaisseaux lymphatiques & le fluide qu'ils contiennent sont essentiellement affectés; quels sont les symptômes qui les caractérisent, & les indications qu'elles offrent à remplir?* Les Mémoires seront envoyés avant le premier mai 1790. Ce terme est de rigueur.

contre la femme, le fils contre le père, le père contre le fils, le frère contre le frère.... Le patriotisme éclairé des braves soldats leur résiste; il est vrai, mais on a entendu avec horreur les officiers qui se disent *nobles*, crier à leurs soldats : *Feu sur vos frères*. Ces braves défenseurs de la patrie ont répondu : NOS BRAS SONT ARMÉS CONTRE NOS ENNEMIS, MAIS NON PAS POUR ÉGORGER NOS FRÈRES. Mot sublime qui passera de générations en générations. C'est que le soldat n'est mu que par l'honneur (car sa paie est si foible qu'on ne peut soupçonner aucune vue d'intérêt), & la noblesse a trop de places & d'argent. Car le soldat, par exemple, en France ne coûte qu'environ 45 millions, & l'armée étoit dans ces derniers tems sur le pied de plus de 120 millions. Sous M. de Choiseuil, qui n'étoit pas économe, l'armée étoit plus considérable & ne coûtoit que soixante-quatorze millions. Sous le même ministre les pensions n'alloient qu'à six ou sept millions, tandis qu'aujourd'hui elles sont à près de cinquante millions; & elles sont presque toutes pour la noblesse. Ajoutons les places dans les maisons du Roi & des Princes. Ces maisons coûtent à la nation ou au trésor national, près de 40 millions. Qu'il y ait 10 millions de dépense de bouche, &c. restent encore 30 millions pour la noblesse attachée à ces maisons. Enfin, qu'on compte les Abbayes, Bénéfices simples, Commenderies de Malthe, &c. &c. & on verra que la noblesse coûte plus de 200 millions par an à l'Etat; & néanmoins toujours elle demande, toujours elle se plaint, jamais elle n'a assez d'argent.

Où sont donc les sentimens si élevés, si délicats de ce corps, & ne puis-je pas dire que ses vues sont trop intéressées? Quand cessera-t-on donc d'exalter cette prétendue noblesse, & de calomnier le peuple? Un Etat ne peut bien être organisé que quand tous les citoyens seront égaux, & qu'il n'y aura plus de noblesse, ou que tous les citoyens seront également nobles.

Mais la bravoure nous est héréditaire, disent les nobles. Il est encore facile de leur faire voir qu'ils n'en ont pas plus & souvent moins que ce qu'ils appellent peuple. Le premier gentilhomme ne monte pas plus vîte à l'assaut qu'un grenadier; & cependant quelle différence dans les motifs! Le nom de ce dernier sera toujours ignoré. Il n'aura nulle récompense: tout au plus s'il a quelque membre emporté pourra-t-il obtenir une place dans un hôpital. L'action du premier au contraire sera célébrée par-tout. Les honneurs, les récompenses les plus flatteuses & les plus lucratives l'attendent.... Si la bravoure de celui-ci est comme un, celle du grenadier est donc comme mille, comme cent mille.

Enfin, ce grand comblé de places, comment les remplit-il? Il en abandonne tout l'onéreux à des subalternes, ne s'en réservant que l'honorifique, & se livre ensuite à toutes sortes d'excès. Il écrase par son insolente hauteur ceux qui dépendent de lui; il vexe, il tourmente, il fatigue.... Je ne parlerai ni de ses mœurs, ni de son intempérance....

Je me contenterai de dire que c'eſt pour ſatisfaire ces viles paſſions qu'il ſacrifie tout à l'argent. On lui ordonne une choſe infâme qui répugneroit peut-être à ſon cœur; mais on lui promet une penſion, il obéit. Si comme les Curius & les Cincinnatus il ſavoit vivre des légumes de ſon champ, il ne ſe déshonoreroit pas ainſi.

Que la philoſophie dans ces beaux momens vienne donc enfin rectifier nos idées. Agéſilas entendant appeler le Roi de Perſe le grand Roi, répondit : *Eſt-il plus grand que moi, s'il n'eſt plus juſte?* Je dirai auſſi au premier Baron chrétien : *Es-tu plus noble que moi, ſi tes ſentimens ne ſont plus élevés, ſi ton cœur ne chérit davantage la vertu, ſi l'argent eſt ton Dieu, ſi....*

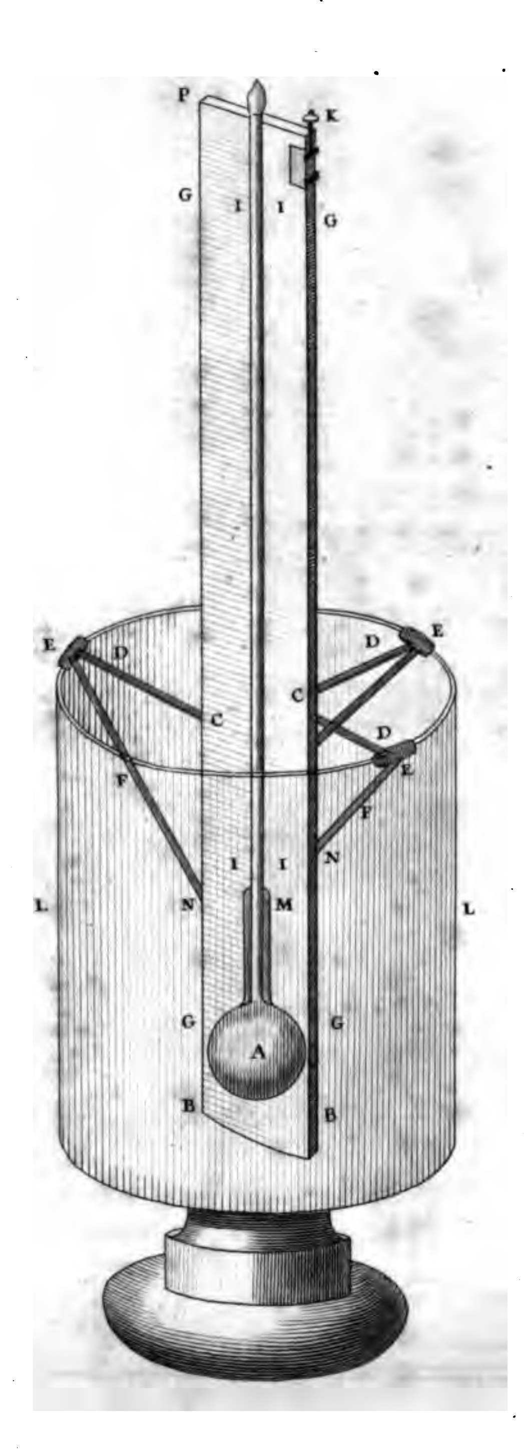
Portant nos regards plus loin encore, nous verrons combien les Gens de Lettres peuvent influer d'une autre façon ſur le ſort de l'humanité, attaché peut-être à une centaine de têtes. La guerre qui déſole l'orient de l'Europe, laquelle coûtera la vie à plus d'un million d'hommes & en rendra malheureux plus de cent millions, n'a été occaſionnée que par une ambition exceſſive.... Que la mémoire des monſtres affamés de ſang ſoit donc flétrie par le jugement des hommes, & qu'au lieu de cette gloire, l'objet unique de leurs deſirs, ils deſcendent vivants dans le tombeau couverts d'opprobre & d'ignominie. Que l'opinion devienne déſormais un rempart inexpugnable contre la perverſité des Rois & des Miniſtres. Que les hommes diſtributeurs des louanges & du blâme, n'accordent de couronne & n'inſcrivent au temple de mémoire que la vertu & la bienfaiſance. Que les nations s'uniſſent entr'elles pour leur bonheur commun, & qu'elles ſoient bien convaincues qu'elles n'exiſtent pas pour les chefs qu'elles ont chargé de faire exécuter leurs loix; mais que ces chefs au contraire ne doivent avoir d'autre volonté que celle de faire le bonheur de leurs concitoyens.

CHRONIQUE DE PARIS; chez *Laporte*, Imprimeur-Libraire, hôtel de Bouthilier, rue des Poitevins.

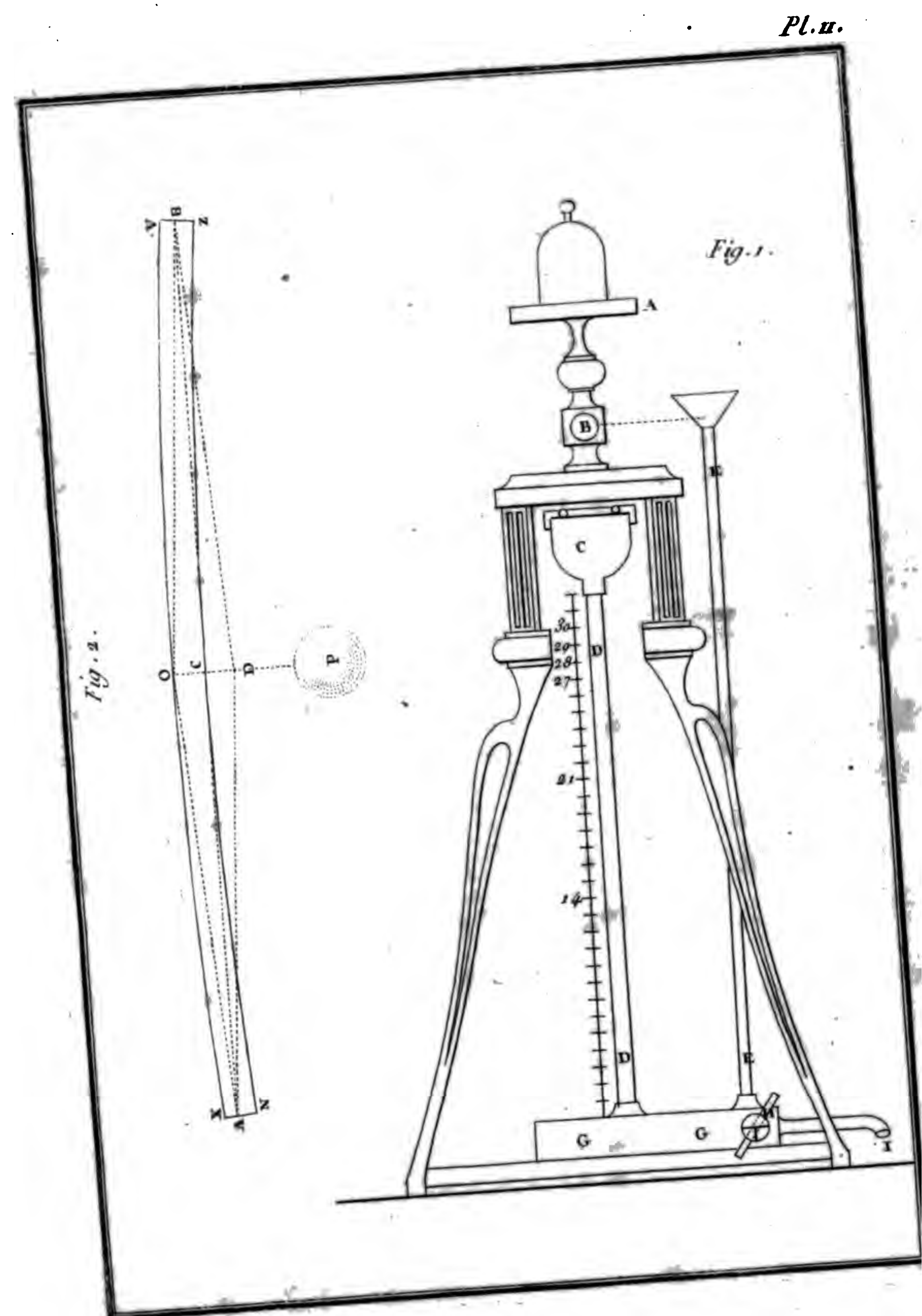
Ce nouveau Journal, qui paroît tous les jours, ſe fait remarquer par le choix piquant & bien fait des articles, & par ſon patriotiſme vrai & éclairé. Le prix eſt de 33 liv. par an, franc de port dans tout le Royaume.

TABLE

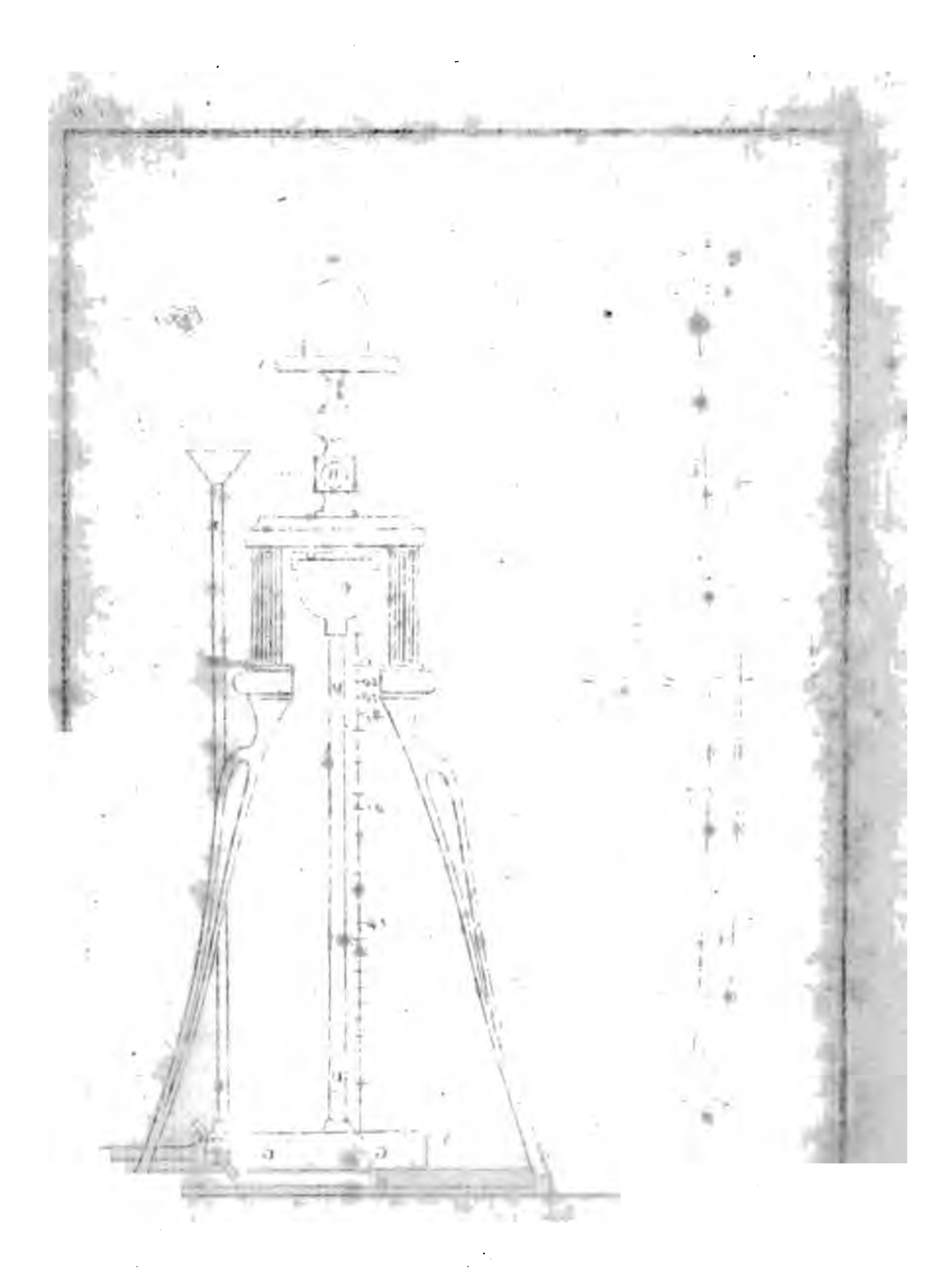
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

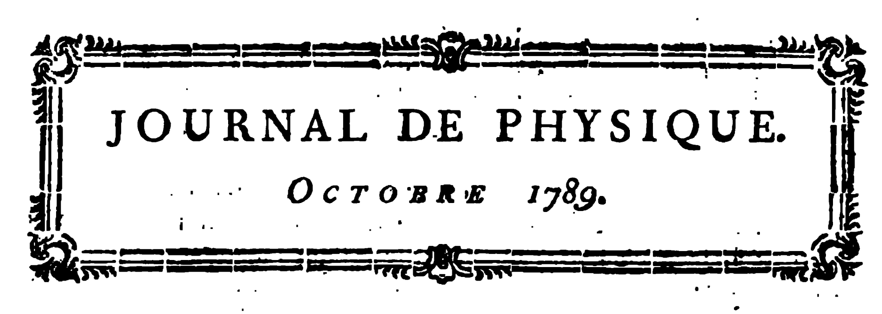

P
K
G
I
I
G
E
D
D
E
C
C
D
E
F
F
N
I
I
L
N
M
L
G
G
A
B
B





Septembre 1789.





MÉMOIRE

SUR LES CAUSES DU DÉPÉRISSEMENT DES BOIS DANS LA PROVINCE DU DAUPHINÉ;

Par M. ACHARD DE GERMANE, *Avocat.*

LES questions que vous avez proposées, ne sont pas du nombre de celles dont l'objet n'est que de satisfaire une vaine curiosité: vous demandez la cause du dépérissement des bois dans cette province, l'influence qu'il a eue sur l'agriculture, le remède à ce mal, & le moyen de tirer le plus grand avantage possible des forêts, & de ces surfaces tristes & monotones de la terre, que le cultivateur dédaigne.

Le bien qui résultera de ces discussions, & dont l'idée a suffi pour m'animer, sera très-effectif. Heureux celui qui, répondant à votre invitation, aura le plus contribué à le procurer! Sa plus douce récompense sera dans son cœur, s'il est né sensible; & son succès sera flatteur pour lui, puisqu'il sera garanti par vos suffrages.

PREMIÈRE QUESTION.

A quelle cause doit-on attribuer les dépérissemens actuels des Bois en Dauphiné?

On peut assigner plusieurs causes au dépérissement des bois en Dauphiné: *la première*, est le droit de société, qui appartient aux habitans d'une même communauté, sur la plupart des forêts de la province. Lorsqu'une propriété est répandue sur plusieurs têtes, elle n'est qu'un titre à chaque individu pour en abuser (1).

(1) Il en est de même des droits de bûcherage qui appartiennent à des communautés ou à des particuliers, sur des forêts dont la propriété est à d'autres. Les abus de ce droit commun sont les mêmes.

Cette co-propriété engage chaque habitant à jouir le plus qu'il peut; il veut retirer tout le profit possible de la forêt commune, il ne s'apperçoit pas qu'une jeune plante n'est pas encore arrivée à son terme; il ne fait pas spéculation de l'espérance qu'elle donne; il la détruit d'avance, il préfere le modique avantage qu'il en retirera, à l'espérance incertaine de s'approprier une plante de bois plus précieuse, qui seroit parvenue à sa maturité: il n'en est aucun qui sache se réduire à un usage modéré, & qui veuille être économe du bois commun. Chacun, séparant l'intérêt public du sien, ne se fait pas de scrupule de dégrader la forêt commune, parce qu'il croit ne pouvoir jouir que de ce qu'il aura detaché du sol commun dans le moment actuel.

C'est ainsi que les contraventions se multiplient, & elles demeurent impunies, parce que tous peuvent citer des exemples pour se justifier: un habitant a vu la loi violée par les autres; il croit ne devoir consulter que son intérêt particulier, & non pas une loi prohibitive, qui est devenue inutile & qui ne seroit préjudiciable qu'à celui qui en seroit l'observateur unique.

Si du moins cette propriété commune engageoit chacun des intéressés à réparer les désordres d'une hache portée inconsidérément dans la forêt! Mais elle forme au contraire un obstacle au remède: aucun ne veut s'occuper de ce soin, ni se déclarer le défenseur du bois commun: aucun ne s'empresse à faire des semis, ni des plantations de bois dans un sol, où il n'a qu'une fraction de propriété, s'il est permis de parler ainsi; de mille co-propriétaires, chacun n'a qu'un millième de propriété, & cet intérêt est trop foible pour le déterminer à des soins, dont peut-être il ne profiteroit pas; chaque individu se dit à soi-même: « Irai-je prodiguer » mes travaux, mes sueurs à rétablir une forêt, que les autres dégradent » ou négligent? Suis-je assuré d'en partager les fruits? Je travaillerois » pour des ingrats ». C'est ainsi que tous raisonnent.

Ce qui prouve que cette société a principalement occasionné la dévastation des bois, c'est qu'avant l'établissement des communes, les forêts n'avoient presque point éprouvé de dégradations: les serfs étoient sans propriété; celle des bois appartenoit aux seigneurs qui les défendoient: on la respectoit; mais lors des affranchissemens, on vit qu'il étoit plus difficile de diviser les forêts qu'un champ: on crut aussi qu'il étoit plus avantageux de les laisser en commun, pour que chacun pût, suivant ses besoins, y recourir. On n'estima peut-être que le sol sur lequel on pouvoit tracer des sillons. On ne regardoit, à cette époque, le bois que comme l'aliment du feu; on ne connoissoit pas encore toutes les modifications qu'il peut éprouver pour les jouissances du luxe, & pour les nouveaux besoins que les hommes se sont formés dans la suite. L'art de la navigation avoit été oublié depuis la destruction des Carthaginois & des Romains; il ne faut donc pas s'étonner de l'indifférence qu'on eut

lors de la destruction de la main-morte sur le partage des forêts : on en laissa plusieurs en commun : & quelques siècles après, elles ont été dégradées par cette multitude de co-propriétaires à qui les seigneurs les avoient données. La jouissance particulière des seigneurs les avoit donc conservées ; la jouissance commune des vassaux a donc contribué à leur dévastation.

Que l'on compare les forêts communes avec celles qui appartiennent à ces religieux, à qui nos pères les avoient données, pour y vivre dans le silence & dans la retraite ! Quelle différence n'y appercevra-t-on pas ! Les premières sont absolument dévastées ; les autres au contraire ont été conservées : ces religieux en ont usé avec cette économie sage, qui devroit servir d'exemple à ceux qui, par leur état, devroient bien plus soigner leurs propriétés, & exercer leur industrie. La vigilance a garanti ces forêts des incursions étrangères : la hache n'y a été employée que pour abattre les plantes de bois dont le terme étoit arrivé. On a suivi, dans l'ordre des coupes, les règles d'une physique éclairée, & ces bois sont devenus leur principale richesse, disons mieux, la ressource commune dans la disette où se trouve la province.

Qu'on se rappelle encore une forêt précieuse, qui étoit administrée avec tant d'économie ! Elle n'existe plus. Ces montagnes qui étoient décorées d'arbres majestueux, ne sont plus hérissées que de troncs qui excitent des regrets. Mais à quelle cause devoit-on attribuer son ancien état de splendeur ? Peut-on la méconnoître ? Si (par hypothèse) elle avoit appartenu à une communauté d'habitans, si chacun d'eux avoit eu la liberté d'y porter la hache, si un corps, qu'on peut envisager comme un seul propriétaire, n'y avoit pas conservé dans tous les tems un œil attentif, croit-on qu'elle eût résisté pendant plusieurs siècles ? Les incursions de tant de propriétaires, qui s'y seroient présentés comme tout autant d'ennemis, n'y auroient plus laissé de traces de bois ; nos pères l'auroient vu insensiblement se détruire, & nous n'aurions sur leur destruction que des regrets foibles, tels qu'on les forme sur des malheurs anciens, & presqu'oubliés : on doit donc regarder la communion des bois comme une des principales causes de leur destruction.

Le luxe, la culture des arts, ont été la *seconde cause* du dépérissement des bois : non que je veuille ici blâmer le luxe ; Montesquieu a pensé qu'il n'est pas dangereux en France, & que notre commerce avec l'étranger peut nous procurer des choses qui nous sont nécessaires, en échange des choses frivoles que nous lui fournissons. Le sentiment de ce grand homme doit être respecté : il ne s'agit d'ailleurs ici que des effets qu'a produit le luxe relativement aux bois.

Avant que l'autorité royale eût abaissé les grands vassaux, avant qu'elle les eût soumis à des loix, le peuple étoit, pour ainsi dire, dans l'esclavage ; les nobles ne connoissoient qu'un genre de faste barbare, ils ne

possédoient proprement que des vertus guerrières, les mœurs du peuple étoient un alliage de foiblesse, de simplicité & d'ignorance; il ne savoit que se battre au premier caprice de ses tyrans & sillonner la terre pour eux; il ne connoissoit que le premier, le plus utile des arts, celui de l'agriculture. Il est inutile de remonter à l'origine du luxe & à l'introduction des arts parmi nous; leur génération postérieure à la tyrannie féodale est d'ailleurs très-compliquée; il suffira de dire que les habitans de cette province furent les premiers, à cause du voisinage de la voluptueuse Italie, à éprouver la révolution qui donna une pente à l'esprit & au cœur pour le luxe & les arts; l'industrie y fit des essais, on vit des hommes s'occuper des travaux propres à procurer les commodités de la vie. On n'avoit regardé le bois que comme l'aliment du feu, & on vit des artistes le modifier, pour le faire servir aux décorations du faste & aux agrémens de la vie; on vit des mains qui n'avoient été vouées qu'à la charrue, les consacrer à la menuiserie, au charronage, à la charpente & à d'autres arts; on dut s'étonner de voir l'adresse de l'ouvrier se développer dans un tronc d'arbre, & en faire sortir des meubles, qui contribuoient à rendre la vie agréable. Dans la suite les arts se perfectionnèrent; on vit des équipages, des maisons fastueuses, &c. objets qui devroient désigner seulement l'autorité, & qui ne désignent plus que l'opulence. Auparavant, tout une famille jouissoit, avec l'amour de la simplicité, d'un bâtiment rustique; elle se servoit de meubles modestes & simplement nécessaires, la plupart de nos besoins actuels étoient nuls & ignorés, tous les individus d'une famille, profitant d'un même feu, ne consommoient que le bois absolument nécessaire. = Après cette révolution, tout fut changé, on multiplia les fours à chaux, pour construire des bâtimens plus commodes; on vit s'élever des fourneaux & des verreries, chacun voulut profiter de ces inventions agréables qui flattoient la sensualité; dans les familles qui avoient de l'aisance, chaque individu voulut avoir un feu particulier à lui; & dans les maisons riches, on vit même des domestiques en exiger pour eux dans leur oisiveté.

L'art de la navigation, & par une conséquence nécessaire, celui de la construction, se perfectionnèrent ensuite; on vit élever des chantiers, on construisit pour la marine des bâtimens de toute espèce, de toute grandeur.

Ce fut alors que l'on apperçut dans le bois un prix nouveau : on s'empressa d'en transporter dans les villes où étoient les atteliers, les chantiers, & où se faisoient les plus grandes consommations; le voisinage des mers du Levant rendoit lucrative, en Dauphiné, l'exportation des bois propres à la marine & à la construction des vaisseaux. Le profit que l'on trouva dans ce commerce fut un appas qui engagea les habitans du Dauphiné à dévaster les forêts; on détruisit celles où on étoit autorisé, par un droit de bûcherage ou de co-propriété avec d'autres habi-

tans, à y porter la coignée; peu éclairé sur ses vrais intérêts, le propriétaire même ne sut pas mettre, dans ses abattis, un ordre qui pût rendre sa forêt une source permanente de richesses; le luxe & les arts ont ainsi occasionné une plus grande consommation de bois; & par une conséquence nécessaire, on doit les regarder comme une des causes de leur dépérissement (1).

D'un autre côté, la misère s'est répandue dans les campagnes, son progrès a égalé celui du luxe dans les villes; & cette misère a encore contribué à accélérer la destruction des bois.

Le colon agreste, pauvre & gêné dans ses facultés, ne voit pendant l'hiver, dans la recolte de ses champs, qu'une ressource éloignée; pendant cette saison rigoureuse, la terre ne l'occupe pas, il ne veut pas perdre, dans l'inaction, le tems qu'elle ne lui demande pas; pressé par ses besoins, il cherche la voie la plus courte pour se procurer des secours momentanés, il cherche sa subsistance par-tout où il pourra la trouver; il va dans les forêts qui sont à sa portée; il fait tomber sous sa hache inconsidérément toutes les plantes de bois qu'il rencontre, il les transporte ensuite dans les petites villes où il les vend; le prix modique qu'il en retire, le soulage pour le moment, & lui assure du pain, dans un tems où les autres ressources lui manquent.

La destruction des bois n'est pas le seul mal qui résulte de cet abus; le paysan qui s'est accoutumé à la vie de bûcheron, néglige, s'il n'oublie pas totalement, la culture de ses fonds: il ne cherche d'autre profit que celui qui lui donne le moyen de vivre d'un jour à l'autre. Il résulte de cet abus que la culture des terres est négligée d'une manière sensible.

Lorsque les abus commencèrent à s'étendre, on auroit dû y opposer une législation sage; mais le remède qu'on y apporta eut un effet tout opposé, & on peut le regarder comme la *troisième cause* du dépérissement moderne des bois.

On ne voit pas dans l'antiquité, que les législateurs eussent établi une police dans les forêts; mais en remplacement, les prêtres, par les idées religieuses qu'ils avoient inspirées aux peuples, les avoient, pour ainsi dire, conservées. La plupart des forêts étoient consacrées aux divinités, on demandoit leur permission avant de les abattre; aussi, lorsque le

(1) Ce luxe, dont l'homme s'enivre tous les jours, occasionne encore la destruction d'un arbre précieux, le seul qui donne l'huile nécessaire aux habitans du haut-Dauphiné dépourvus d'oliviers. Chaque année on voit arriver de l'Auvergne, des scieurs qui convertissent en plateaux ou en planches, les noyers d'une belle venue, pour les exporter en Provence. Le propriétaire ne fait pas attention que pour un modique profit, il se prive d'un avantage permanent; que ce n'est qu'avec difficulté qu'on réussit à élever ces sortes d'arbres, & qu'avec beaucoup de soin, on n'en jouit qu'après un tems considérable.

pieux Enée voulut bâtir des vaisseaux pour venir en Italie, il n'oublia pas de demander celle de la Déesse Cibéle, avant d'abattre les bois du mont Ida; les prêtres avoient encore persuadé aux peuples que les forêts étoient peuplées d'Hamadriades, espèces de divinités subalternes, dont le sort étoit de vivre & de mourir avec les arbres auxquels elles s'étoient dévouées: ces fictions des prêtres étoient fort utiles, dans un tems surtout où les hommes n'étoient pas modérés par l'autorité; elles suppléerent long-tems aux loix de police qui manquoient, & le peuple s'accoutuma à y obéir comme à la vérité.

Parmi nous, les Druides se retiroient dans les forêts auxquelles ils avoient aussi donné un caractère religieux; leurs mensonges gardèrent ces forêts, plus sûrement encore que la législation des hommes, qui ne peut corriger que des délits constatés; leurs idées se conservèrent long-tems après que la vraie religion eût été connue, tant est puissante la force des préjugés sanctifiés par les idées religieuses! heureux les hommes, si, à ces erreurs salutaires, on avoit substitué une législation sage!

Depuis long-tems nous avons eu en France, & principalement en Dauphiné, une législation funeste qui a contribué, d'une manière indirecte, au dépérissement des forêts.

Il avoit été créé, dans le principe, une seule charge de grand-maître des eaux & forêts; par un édit de Henri II, conforme à d'autres antécédens, on attribua à ce grand-maître la connoissance des procès concernant le fond & la propriété des eaux & forêts dépendans du domaine, & de ceux qui pouvoient appartenir aux particuliers, ensemble de tous les délits & malversations qui pourroient s'y commettre.

Il n'étoit pas possible que cet officier pût surveiller les forêts & réprimer les abus; on ne tarda pas à s'en appercevoir, aussi Henri III, par un édit de 1575, créa six grands-maîtres des eaux & forêts; l'un d'eux fut préposé pour le gouvernement du Languedoc, de la Provence & du Dauphiné; mais on n'avoit pas remédié au mal, & le dépérissement des bois devenoit plus sensible. Vers le milieu du siècle dernier, on s'apperçut de la confusion, de la complication, de l'incertitude des loix sur cette matière; ce n'étoit qu'un cahos; on avoit vu éclore, sous le règne de François premier, une foule de loix dans lesquelles on n'appercevoit qu'une mobilité funeste dans la création & les fonctions des officiers de la jurisdiction établie sur cette matière. Au lieu de mettre une sage police dans cette partie si importante, & d'ôter l'arbitraire des peines, tout avoit été livré au caprice de ces officiers; il en étoit résulté que les juges, institués pour prévenir le dépérissement des bois, en étoient devenus, par le vice de la législation, les fléaux les plus terribles: l'état des forêts en offroit la preuve la plus douloureuse.

Je ne discuterai pas ces loix antérieures à l'édit de 1669: ce travail n'auroit aucun objet d'utilité.

Louis XIV, dans ses idées de grandeur, dans ses vastes projets, reconnut

l'importance des bois pour la mâture & la construction des vaisseaux, soit pour la guerre, soit pour le commerce. Le parti le plus sage étoit de balayer l'aire, de rejetter cette foule de loix anciennes, inutiles & mauvaises, qui dominoient, & de former un nouveau plan de législation; on s'occupa en conséquence d'une nouvelle loi générale; mais malheureusement on ne remédia pas au mal, parce qu'on ne prit pas encore les précautions propres à le faire cesser.

Tel est le sort des loix! si le législateur, par une sagacité singulière, ne fait pas un établissemet qui atteigne son but, il n'est pas seulement inutile, il devient encore funeste.

L'edit de 1669 se trouve dans ce cas. On continua à dévaster les bois après cet édit, comme auparavant.

Les quatorze premiers titres (c'est-à-dire, environ la moitié de ce nouveau code) concernent les différentes jurisdictions créées sur cette matière, & tout ce qui regarde les fonctions, les devoirs & les droits de leurs officiers. On a (ce semble) fatigué l'imagination, pour compliquer une loi qui exigeoit la plus grande simplicité.

Le reste de cet édit renferme, pour ainsi dire, la jurisprudence sur cette matière.

C'est une science de connoître cette loi, les déclarations, les arrêts du conseil, qui ont succédé pour la modifier ou interpréter. C'est une science de connoître les commentaires qui sont encore venus rendre plus obscur un code, qui auroit dû demeurer dans les bornes de la plus grande simplicité.

Le vice principal a toujours subsisté; c'est l'arbitraire des peines. L'édit de 1669 en a laissé une partie à l'arbitrage des juges, & il en a fixé plusieurs; mais par une contradiction étrange, dans un article elle défend de modérer celles qui sont fixes; & dans un autre, elle suppose que les juges en ont le droit.

La plupart des peines qui sont infligées dans cet édit, sont trop rigoureuses; c'est ce qui a fait tolérer la faculté aux juges, de les modérer; on verra bientôt comment l'impunité en a été la suite, & a été une des causes du dépérissement des bois en Dauphiné.

On vit le mal, & on voulut en arrêter les progrès dans le commencement de ce siècle. Le gouvernement nomma des commissaires qui parcoururent la province, & qui furent chargés de faire un nouveau plan de législation; mais au lieu de détruire l'ancien, on ne fit que réparer maladroitement l'édifice de la législation forestière. Après beaucoup de travaux, on vit paroître le funeste réglement de 1731, & le dépérissement des bois est depuis lors arrivé à son dernier période. Cherchons donc les causes secrettes qui ont converti en poison le remède même.

Depuis le siècle dernier, les maîtrises particulières existoient en Dau-

phiné; on en avoit créé trois: la première pour Grenoble; la seconde pour Saint-Marcellin, & la troisième pour Die.

Le ressort de ces tribunaux est très-vaste; il s'étend jusqu'à vingt-cinq lieues. Comment un tribunal pourroit-il être instruit des délits commis dans des forêts qui en sont aussi éloignées? Comment auroit-il pu faire observer une police exacte? Comment auroit-il pu constater & réprimer avec activité, les contraventions?

On voit dans l'ordonnance de 1669, & le réglement de 1731, des peines excessives, des amendes considérables, des confiscations de bestiaux, des peines corporelles, prononcées relativement à des délits qui, à la vérité, intéressent le public, mais avec lesquelles le châtiment prononcé par la loi, n'a ni proportion, ni analogie. J'en citerai ici deux ou trois exemples.

Il est défendu de couper des bois dans le quartier de réserve d'une forêt commune, sous peine de 2000 liv. d'amende.

Un propriétaire qui, sans observer les formalités requises, couperoit certaines plantes de bois dans sa propre forêt, devroit être condamné à 3000 liv. d'amende, outre la confiscation des bois.

Il est défendu, même au propriétaire, d'essarter ses bois, sans permission du conseil, sous peine du fouet, bannissement à tems, amende arbitraire; & en cas de récidive, des galères: s'il a employé le feu, il doit être condamné à la mort. = Quoi! la peine de mort pour avoir modifié d'une certaine manière sa propriété! Que cette peine est légèrement prononcée! Cette action innocente, suivant la morale, est punie comme un forfait par la législation. La loi témoigne le même ressentiment à un homme qui, en usant de son bien, a violé une loi de police, qu'au scélérat qui a enfoncé le poignard dans le cœur de son semblable; loi mauvaise, loi insensée, puisqu'elle confond les rapports des choses! Notre législation, semblable à quelques religions payennes, veut-elle donc se faire respecter par des sacrifices humains? Les auteurs du funeste réglement de 1731, auroient-ils voulu, comme les décemvirs à Rome, instruire le peuple de leur autorité, par l'abus qu'ils en ont fait?

Si un père de famille accusé & convaincu de ce délit, s'étoit présenté devant les commissaires de la réformation, au moment où ils auroient été assemblés pour le juger; que ce père de famille, avec un visage sillonné par les ans, & sur lequel on auroit remarqué l'empreinte de la vertu & de la misère, leur eût adressé ce discours: « Magistrats qui » exercez dans ce moment l'autorité du souverain, vous voyez à vos » pieds un malheureux cultivateur, pauvre & chargé d'une famille nom» breuse; ma principale possession est une forêt, & j'avois besoin du » bled pour nourrir mes enfans; j'ai occupé leurs bras & les miens à la » défricher; une récolte abondante & rapide nous étoit nécessaire; nous » avons employé le feu pour détruire les racines, qui auroient pu » s'approprier

» s'approprier les sucs de la terre. Est-il vrai que nous nous soyons
» exposés à des châtimens douloureux & flétrissans ? Est-il vrai que votre
» loi les ait prononcés ? ah ! si telle est votre loi, votre loi est une
» injustice cruelle envers les hommes. L'amour de ma famille, la né-
» cessité, mon indigence, mon droit sacré de propriété, une vie longue
» & irréprochable, une conduite pure & honnête, au délit près dont
» vous m'accusez, & dont la raison me justifie, voilà toute ma défense ;
» daignez vous attendrir sur le sort d'une famille qui ne mérita jamais
» l'infamie, ni les supplices destinés aux scélérats, & cédez aux cris de
» l'humanité ». Les auteurs du réglement auroient vu que leur loi étoit contraire à la raison & à l'humanité ; ils en auroient rougi, ils n'auroient pas osé la faire exécuter, parce qu'il est une sensibilité éternelle, qui ne peut abandonner les hommes.

Qu'est-il arrivé de l'excessiveté des peines prononcées par la loi, & de la faculté accordée aux juges, de les adoucir ? Un abus qui a été la suite nécessaire de cette législation imprudente ; les contraventions se sont multipliées ; tant il est vrai que la transgression est toujours l'effet des mauvaises loix ! Les juges ont modéré les peines prononcées par la législation, & ils sont tombés dans l'excès opposé : ils ont eu une indulgence funeste pour les coupables ; ils ont été obligés de rectifier l'ouvrage du législateur, parce que la loi n'a pu être leur règle ; ils ont suivi leur caprice ou leur générosité ; ils se sont érigés eux-mêmes en législateurs ; & s'applaudissant en secret de leur autorité, ils ont fait des graces ou des exemples, & le peuple a été livré à des décisions arbitraires (1).

(1) A Lacédémone, les Ephores jugeoient arbitrairement : avant la loi des douze tables, on n'avoit point aussi de règle à Rome pour les jugemens : les mœurs de ces deux républiques suppléoient au défaut des loix. Dès que les mœurs commencèrent à s'altérer, on reconnut à Rome la nécessité des loix ; on créa des décemvirs qui furent chargés d'en composer : il n'y avoit que cette ressource pour faire cesser les désordres des jugemens arbitraires ; dans une monarchie étendue, où les mœurs ne peuvent être un frein, les loix pénales doivent être bien fixes : *Verè dici potest*, disoit Cicéron, *magistratum legem esse loquentem*, *& legem mutum magistratum.* Les fonctions du magistrat doivent être réduites à décider que telle & telle action est contraire à la loi, en sorte qu'il n'ait à prononcer que sur une question de fait. Le prince peut avoir des graces en réserve, mais le juge doit prononcer à la rigueur : celui qui peut prononcer arbitrairement, a le droit de suppléer la loi par sa volonté ; il est associé, pour ainsi dire, au pouvoir législatif. Quelle facilité dans un juge, d'en abuser !

On ne doit rien laisser d'arbitraire, sur-tout dans les pays où la magistrature est fixe & permanente, où cette puissance terrible repose toujours sur les mêmes têtes ; elle pèse davantage sur le peuple, que si elle étoit passagère & divisée sur plusieurs têtes, comme dans la Grande-Bretagne. Les magistrats momentanés sont moins tentés d'abuser de leurs places, parce qu'ils s'exposeroient à être les premières victimes de l'abus, de la part de ceux qui les remplaceroient : heureux ces fiers insulaires qui

Un homme puissant a-t-il commis ou fait commettre des dévastations dans une forêt ; la maîtrise est sans courroux ; elle refuse d'employer ses rigueurs : on est assuré de sa clémence.

Est-ce un homme protégé ? il parvient encore à éluder la loi. Les juges de la maîtrise sont flattés de voir des personnes de considération, sollicites des graces auprès d'eux.

Mais si c'est un misérable cultivateur, qui auroit dans son indigence, un titre pour se justifier en quelque manière, s'il est abandonné, s'il n'est avoué de personne, s'il n'a pas eu l'art de ramper auprès de quelque grand, toute la rigueur de la loi va tomber sur lui, & l'accabler.

Cet arbitraire fait un mal d'autant plus grand, que le juge est plus humain & plus sensible ; l'humanité est sans doute une vertu, c'est la chaîne qui lie tous les hommes ; mais la justice, mais le respect des loix sont les vertus qu'il doit encore plus s'approprier ; ce juge voit dans la loi des punitions déraisonnables & atroces ; il n'apperçoit dans le délit qu'une contravention à une loi de police, & il ne voit pas dans celui qui en est coupable, un scélérat. Suivra-t-il ces loix cruelles ? non, il n'aura au contraire qu'une indulgence funeste, dont son cœur sera intérieurement satisfait, & la loi sera méprisée. Tel est le sort qu'auront toujours les ouvrages des législateurs, lorsqu'ils oublieront de consulter la raison & la nature en fixant les peines, & lorsqu'ils les laisseront arbitraires.

A plusieurs époques, les officiers des maîtrises ont été accusés de se laisser séduire, c'est parce qu'ils pouvoient accorder des graces, parce qu'ils pouvoient modérer les peines, qu'on les a souvent tentés avec un succès, qui sans doute ne doit pas leur être pardonné ; mais dont on doit faire le premier reproche à la législation. S'ils n'avoient été que l'organe forcé de la loi, quel intérêt auroit-on eu à les corrompre ? Leur jugement n'eût été que la loi même, appliquée au cas particulier : l'essai de la séduction est un moyen inutile auprès d'un juge, dont la main est forcée par une autorité supérieure.

Les officiers des maîtrises ont eu des torts ; mais, je le répète, c'est la loi qui les y a exposés, elle mérite nos premiers reproches. Si elle les avoit mis dans l'impuissance d'exercer une générosité funeste, on n'auroit pas tenté leur cupidité ; la loi est inexcusable de compter sur une vertu aussi rare que le désintéressement. Pourquoi cette confiance de la loi dans un juge ? Pourquoi exposer les hommes à une tentation trop dangereuse ? Pourquoi faire dépendre de la vertu du magistrat le succès d'une loi

---

sont jugés par leurs pairs ! Ils se choisissent leurs juges, de concert avec la loi. C'est de nos pères que les Anglois tiennent ce droit précieux ; par quelle fatalité ne l'ont-ils pas conservé à leurs neveux ? Puisse l'équité de nos magistrats, rendre injustes mes regrets !

coërcitive, lorsqu'on peut le rendre indépendant même de ses principes & de ses sentimens?

On ne corrompt pas les autres juges, quoiqu'ils aient souvent à prononcer des peines plus fortes. Pourquoi? parce qu'ils n'ont pas des graces à accorder.

On séduit par des présens les bachas dans les pays orientaux; c'est parce que, dans le despotisme, le juge n'a pas d'autre règle que son opinion.

En Angleterre, on ne corrompt pas les juges; c'est parce que les jurés décident seulement une question de fait; savoir, si l'accusé est coupable du crime ou non; lorsqu'ils le jugent coupable, ils le déclarent convaincu, le juge n'a ensuite qu'à appliquer la loi qui, d'avance, a prononcé la peine; ni les jurés ni le juge ne peuvent excéder cette peine.

Pour en revenir à notre question, que signifie cette sévérité de la loi, lorsque le juge peut se mettre au-dessus d'elle? Ce n'est qu'un épouvantail que le vulgaire ne redoute plus; l'habitant des campagnes voit un tribunal éloigné, un tribunal qui fait presque toujours grace, lorsque la contravention est découverte; il se propose de faire mouvoir quelque protecteur; il espère de fléchir ou d'attendrir son juge; cette perspective lui dérobe le danger incertain auquel il s'expose; & à l'espérance de n'être pas découvert, il joint celle d'éluder la loi.

L'abus des permissions a encore contribué à la destruction des bois. On accorde facilement la faculté de faire des coupes de bois; on est en usage au conseil de demander préalablement l'avis du grand-maître du département, celui-ci s'adresse aux officiers de la maîtrise du ressort, qui font venir les parties; & c'est sur leur exposé que ces officiers envoient un avis favorable, qui remonte par degrés jusqu'au ministère; c'est sur cet exposé & sur cet avis, qui n'a été que trop souvent vénal, que l'on accorde aveuglément ces sortes de permissions, souvent sous de faux prétextes; permissions dont on abuse d'une manière si funeste & si notoire; & la législation ne présente encore à ce mal, qu'un remède absolument inutile.

Lorsqu'il s'agit des forêts du domaine, le réglement de 1731 porte, qu'après l'abattage, il sera fait un compte & recollement des plantes abattues, aux frais de l'adjudicataire; cet article du réglement est dangereux, en ce qu'il oblige l'adjudicataire de payer les officiers de la maîtrise chargés de vérifier s'il s'est écarté de la loi qui lui avoit été imposée (1).

(1) Cet article du réglement est doublement injuste envers l'adjudicataire, il doit supporter les frais d'une procédure de recollement, soit qu'il se trouve coupable,

C'eſt ainſi que l'on parvient ſouvent à ſéduire les officiers des maîtriſes, pour taire dans leurs procédures les contraventions; les prépoſés du Roi ſe trouvent enſuite liés par un verbal, qui atteſte que l'adjudicataire a été fidèle à ſes engagemens; & il n'eſt perſonne qui fût reçu à les ſurveiller, ni à leur demander compte de leurs opérations.

On en uſe à-peu-près de même, lorſqu'il s'agit des grandes coupes des autres forêts; on fait pour la forme un compte & recollement des pièces abattues; ſi on a permis de couper mille pièces de bois, on en abattra dix mille; le procès-verbal de recollement conſtatera également que l'adjudicataire s'eſt conformé aux conditions de ſon adjudication, & cet abus demeurera impuni.

Lorſqu'il s'agit de petites coupes particulières demandées par les propriétaires, on ne fait point de procédure de recollement; la permiſſion obtenue pour des beſoins preſque toujours ſimulés, le particulier en uſe à ſon gré, la loi le perd de vue; qu'il détourne les bois coupés à d'autres uſages que ceux pour leſquels la permiſſion lui a été accordée, qu'il en coupe une plus grande quantité, qu'il ne ſuive pas dans ſon exploitation les procédés indiqués par la loi, on a, ſur ces objets eſſentiels, l'indifférence la plus grande; on ne s'informe pas ſi on a trompé l'autorité. Ne feroit-ce pas ſageſſe que la loi ſuivît toujours des yeux les individus ſoumis à ſon empire, & qu'ils ſuſſent que dans tous les tems ils ſont reſponſables envers elle de leurs procédés?

Il eſt douloureux pour moi d'élever la voix contre la légiſlation, mais le philoſophe (& pour le définir) l'ami des hommes, ne peut voir avec indifférence les maux qui réſultent des loix défectueuſes; ſon cœur ſenſible ne ſait pas s'iſoler & garder le ſilence ſur les maux qui en réſultent. Pourquoi ſe tairoit-il ſur les erreurs de ceux qui ont l'autorité, lorſque ce n'eſt pas dans un eſprit de cenſure, mais dans l'objet de les faire réparer, qu'il élève la voix? Le gouvernement veut le bien public; s'il a pris une voie oppoſée, peut-on blâmer celui qui l'en fait apperce-

---

ſoit qu'il ait exécuté fidélement les clauſes de ſon adjudication. La loi prononce une punition égale envers l'adjudicataire innocent, & envers le coupable; ne feroit-il pas plus ſage de ne faire ſupporter cette dépenſe par l'adjudicataire, que dans le cas ſeulement où il auroit violé la loi, & néceſſité la procédure qui conſtateroit ſa contravention?

Le réglement, dans le même endroit, confond un dommage cauſé innocemment, avec celui qui eſt fait par malice; il diſpoſe que l'adjudicataire ſera condamné à 50 liv. d'amende pour chaque plante de bois abattue ou ſimplement endommagée par la chûte des pièces compriſes dans ſon adjudication. Souvent des ouvriers ne peuvent empêcher qu'une plante de bois, par ſa chûte, n'endommage les jeunes plantes voiſines, & on punit l'adjudicataire à raiſon de ce dégât cauſé par cas fortuit, autant que s'il les avoit abattues, ou les avoit fait périr de propos délibéré; la raiſon ne diſoit-elle pas qu'on devoit diſtinguer ces deux cas?

voir, lorſque ſon intention n'eſt pas de manquer d'égard envers la loi, lorſqu'il ne s'écarte pas du reſpect qu'il doit au légiſlateur, lorſqu'il déclare qu'elle doit être exécutée juſqu'à ce qu'elle ſoit révoquée, malgré même les découvertes que le théoricien pourroit faire, lorſqu'il convient que l'abrogation des loix même vicieuſes, peut ſeule en arrêter l'empire?

SECONDE QUESTION.

Quels ſont les effets qui ſont réſultés du dépériſſement des Bois relativement à l'Agriculture.

L'agriculture eſt le premier, le plus utile des arts; elle préſente à l'homme ſes vraies richeſſes, celles qui, dans tous les temps, dans tous les pays, ont une valeur abſolue. L'imagination ne doit donc pas demeurer froide ſur les maux que le dépériſſement des bois lui a cauſés en Dauphiné.

Le ſol de cette province, ſur-tout dans la partie orientale, eſt en général d'une médiocre fertilité & coupé de montagnes.

Pour donner des ſucs à ſon terrein, l'homme champêtre eſt obligé d'y tranſporter beaucoup d'engrais, & de les placer avec une vigilance éclairée; les plantes épuiſent la terre; on répare cette déperdition, on donne au ſol une énergie nouvelle, en y répandant des fumiers dont les eaux pluviales détachent les ſels, pour les diſtribuer dans la terre.

Avant le dépériſſement des bois en Dauphiné, la reſſource des engrais étoit très-facile au cultivateur; les feuilles dont chaque hiver dépouilloit les arbres, formoient une couche fort épaiſſe qu'on tranſportoit & qu'on faiſoit pourrir dans des foſſés; c'eſt ainſi qu'on préparoit les germes de la fécondité des campagnes.

Mais depuis qu'on ne voit plus des bois touffus, depuis que la plupart des montagnes du haut Dauphiné ne préſentent que des rocs décharnés, depuis que ſur les autres les clairières ſont ſi fort multipliées, que les feuilles après leur chûte n'ont plus d'aſyle & ſont diſperſées par les vents; le cultivateur ne peut plus profiter de cette ſource de reproduction qui enrichiſſoit les campagnes; c'eſt ainſi qu'on a empêché l'effet du ſyſtême de la nature, qui eſt de ſe renouveller de ſes débris.

Le défaut de cette reſſource a produit un autre mal; ces feuilles formoient la litière des animaux ſervant à l'agriculture: les phyſiciens ont obſervé que lorſqu'elle eſt trop conſommée ſous les pieds des animaux, lorſqu'on la change trop rarement, elle les échauffe, & ils valent beaucoup moins; ils ont auſſi obſervé que les animaux répandus dans les campagnes, & qu'on ne renferme pas dans des lieux d'où s'élèvent des exhalaiſons fétides, proſpèrent davantage: d'où l'on doit conclure que dans le Dauphiné, le cultivateur étant obligé de les tenir renfermés pendant pluſieurs mois de l'année, c'eſt-à-dire, lorſque la terre eſt

couverte de neige & de frimats, il doit changer fréquemment la litière des animaux, s'il veut les y voir prospérer.

Mais depuis le dépérissement des bois, la ressource des feuilles des arbres lui manque; il est obligé d'y employer la paille qu'il récolte de ses champs, & qui ne peut lui suffire, parce qu'il l'emploie, d'un autre côté, à la nourriture des bestiaux: chose admirable. Les feuilles des arbres, après avoir embelli les forêts, après que l'homme a profité de la fraîcheur salutaire qu'elles donnent, ces feuilles tombent à la moindre agitation des airs, deviennent le jouet des vents, qui ensuite les rassemble, & encore la nature les destine à un autre genre d'utilité envers l'homme! Mais l'aveugle, l'ingrat qu'il est! il abuse de tout: il semble renoncer aux dons que lui offre la main libérale de la nature, il préfère la jouissance du jour à des avantages permanens; & comme s'il étoit jaloux de l'espèce d'immortalité de ces êtres qui s'élèvent majestueusement dans les airs, il les fait périr sans songer que le champ qui lui donne du pain, va souffrir de cette destruction.

Lorsque les montagnes du haut-Dauphiné étoient couronnées d'arbres de haute futaie, les gros bestiaux trouvoient au-dessous une paisson, une nourriture journalière, & d'autant meilleure que les feuilles des arbres formoient un engrais perpétuel, qui restituoit périodiquement à la terre les sucs, que ses productions avoient retirés d'elle. Cet avantage ne subsiste plus, les bêtes aumales ne retrouvent plus ces herbes bienfaisantes, dont la nature tapissoit jadis les forêts. On a perdu aussi la glandée que les chênes fournissoient: les taillis donnoient encore du feuillage, que le cultivateur conservoit chez lui pour nourrir les menus bestiaux pendant l'hiver. Nous avons perdu tous ces avantages par le dépérissement des bois; avantages précieux! En effet, sans les bestiaux, l'agriculture peut-elle se soutenir? Ne sont-ils pas associés aux hommes pour le travail de la terre? Le sol le plus infertile ne s'engraisse-t-il pas par leur secours? Outre les services que l'homme en retire pendant leur vie, ne profite-t-il pas encore de leurs dépouilles?

Mais ce n'est pas encore le plus grand mal que le dépérissement des bois ait causé à l'agriculture: lorsque les montagnes étoient décorées de ces arbres, qui sembloient menacer les cieux, leurs racines embrassoient une vaste étendue de terrein qu'elles retenoient. Par la destruction de ces arbres, le sol a perdu ce soutien, la terre a été abandonnée à elle-même, & les eaux pluviales n'ont pas tardé de l'entraîner dans la plaine; les collines se sont décharnées, le sommet est devenu un roc aride, & le bas des montagnes s'est trouvé, presque de tous côtés, crevassé & caverneux, s'il est permis de s'exprimer ainsi.

Avant cette révolution, qui s'est opérée lentement, les eaux pluviales ne descendoient des montagnes qu'en suintant, elles amenoient la fertilité dans les plaines voisines; elles y apportoient un engrais que les

feuilles des arbres leur avoient donné; cet engrais ne coûtoit pas plus de peine au cultivateur, que celui que le Nil (ce fleuve ami de l'Egypte) y répand; mais aujourd'hui les eaux ne descendent plus des montagnes par une pente douce & égale; n'étant plus retenues, elles descendent avec rapidité; elles ont formé ces larges excavations que l'on remarque dans leurs flancs; ces eaux ont amené avec elles un terrein argileux & pierreux, qui passant en furie dans les plaines voisines, en ont enlevé les sucs.

De-là, il est résulté que la plupart des plaines qui environnent les montagnes, ont été ravagées & mises hors d'état de produire. La surface où reposoient les sucs, a été emportée dans des torrens, & ils ont été irrévocablement perdus; le cultivateur n'a plus trouvé qu'un sol ingrat, sur lequel il a essayé des travaux & des semences qu'il a perdus. Découragé par ce mauvais succès, voyant qu'il étoit inutile d'opposer à l'action des torrens, la réaction de l'industrie, & que cette industrie étoit moins active & moins ingénieuse, que la nature n'étoit rebelle, il a abandonné le sol voisin des montagnes, pour s'attacher à des terres éloignées, qui lui ont donné plus d'espérance.

Veut-on se convaincre par l'expérience de la vérité de ces réflexions; que l'on compare les contrées du Dauphiné, où il existoit des montagnes & des bois, avec celles où il n'en existoit point, ou très-peu; on verra que celles-ci ont conservé le même degré de fertilité qu'elles avoient jadis; elles n'ont pas éprouvé le ravage des eaux. Il n'en est pas de même des terres qui environnent les montagnes; le sol y est d'une infertilité capable de décourager le cultivateur.

Qu'on lise encore les anciens titres des fiefs du haut-Dauphiné, on verra souvent des droits seigneuriaux considérables, imposés sur le sol voisin des montagnes, & des droits très-modiques dans les plaines éloignées, qui se trouvent dans le même fief. Ce sol qui environnoit les bois, étoit donc jadis regardé comme le plus précieux; peut-on en méconnoître la cause? Il descendoit de ces montagnes chargées de bois, des eaux salutaires, qui enrichissoient les plaines des sucs transportés des montagnes; aujourd'hui il n'en descend que des torrens qui détruisent les moissons & les guérets. Les parties basses des montagnes rendoient faciles les arrosemens; & aujourd'hui ces torrens ne permettent plus de se servir de ce grand moyen de l'agriculture.

En voyant quelques-uns de ces anciens titres conservés par les seigneurs, en examinant ensuite l'état actuel des lieux, j'ai cru devoir attribuer à la destruction des bois, l'infertilité des plaines voisines des montagnes, qui en étoient chargées dans ces tems reculés. Je n'ai pu me persuader qu'un seigneur eût grevé d'une forte redevance, une surface aride & dédaignée, telle qu'elle est aujourd'hui? je n'ai pu me persuader que ce sol, jadis fertile, eût perdu, par la seule révolution du temps, sa fécondité. La terre est une tendre mère qui n'est jamais ingrate envers

ſes enfans, s'il ne lui arrive quelqu'accident qui empêche ſa fertilité naturelle; elle fournit toujours, quoiqu'elle dût être épuiſée par les productions de tant de ſiècles. Elle ne ſe laſſe jamais, elle renferme ce tréſor permanent que le vieillard de la fable recommandoit à ſes enfans de chercher dans ſon ſein.

Il eſt donc arrivé une révolution dans cette province, qui a fait perdre la fécondité à quelques contrées, & a forcé les habitans à les abandonner, tandis qu'auparavant on les cultivoit avec profit. Cette révolution n'a pu venir de ces écarts terribles de la nature, de ces ſecouſſes violentes de la terre, qui ſont le fléau de pluſieurs autres pays. Quel eſt donc le changement que la province a éprouvé? C'eſt la deſtruction des bois; elle a fait ceſſer les engrais, & a occaſionné le ravage des terres contigues aux montagnes qui en étoient couvertes: ce dépériſſement des bois a donc nui à l'agriculture.

TROISIÈME QUESTION.

Quels ſont les moyens de remédier au dépériſſement des Bois & Forêts en Dauphiné?

Rectifier la légiſlation, voilà le ſeul moyen de rétablir les bois du Dauphiné.

C'eſt ſur cette partie de mon ouvrage que je dois principalement m'arrêter, puiſqu'il s'agit d'indiquer les moyens de réparer le mal exiſtant. Je ferai en ſorte de ne pas m'écarter des principes les plus généraux, ſur-tout lorſque les loix exiſtantes s'en ſeront écartées.

1°. Supprimez les maîtriſes. Ces tribunaux ſont trop éloignés de la plupart des pays de leur reſſort, où ſe commettent les contraventions; rien n'eſt plus onéreux au cultivateur, que d'être obligé de faire vingt ou trente lieues, pour faire punir des contraventions légères, & qui ſont néanmoins très-conſéquentes. En général, rien n'eſt plus dangereux que de multiplier les tribunaux d'attribution, & ſur-tout de les éloigner des lieux & des parties; cet éloignement rend l'expédition des affaires plus lente; abus d'autant plus funeſte en cette matière, qu'il faut des peines promptes, & les rapprocher aux yeux du peuple, des délits qui les attirent.

Etabliſſez dans chaque pays un tribunal de police; que le châtelain & les conſuls connoiſſent ſommairement & ſans frais, des contraventions; que leurs jugemens ſoient exécutés par proviſion. Il ne s'agit pas ici de queſtions ardues, qui ſoient au-deſſus de la portée des habitans de la campagne; il ne s'agit que de conſtater des faits, & avec les ſecours d'une loi claire, qui aura prévu les eſpèces de contraventions qui peuvent arriver, ils ſeront en état de juger ſainement.

Peut-être ce châtelain & ces conſuls ſeront négligens à punir les contraventions;

contraventions; ils voudront peut-être favoriser un coupable, ou une nonchalance naturelle les empêchera d'agir. Après un délai de quelques jours, qui sera fixé par la loi, établissez un droit de prévention en faveur du juge territorial; & pour déterminer plus efficacement les premiers à veiller sur ces contraventions, faites supporter les dépens de l'instruction du procès, par ce châtelain & ces consuls qui ont négligé des contraventions dont le juge a été instruit.

Le même moyen a été employé avec succès, par un édit moderne, pour constater les crimes; on a obligé les seigneurs à supporter les frais des procès criminels, lorsque les juges royaux auroient prévenu les juges ordinaires: dès-lors ceux-ci n'ont plus été négligens dans la poursuite des crimes, parce qu'ils ont prévu que leur inaction seroit funeste à ceux qui les avoient établis. Si on en usoit de même dans la partie des eaux & forêts, les contraventions seroient très-rares, parce qu'il seroit difficile qu'elles demeurassent impunies.

Un des principaux abus qui ont régné dans la jurisdiction de la maîtrise, c'est la multiplicité des officiers; on ne peut, dans l'ordre existant des choses, faire la plupart des procédures, sans le concours du maître particulier, de son lieutenant, du garde-marteau, du procureur du Roi, du greffier, du garde général, du collecteur des amendes, d'un arpenteur, &c. Tout ce cortège ne fait qu'embarrasser & rendre la marche des affaires difficile, lente & dispendieuse: le juge & son greffier auroient pu suffire & remplir ces diverses fonctions; on auroit pu même se passer d'un procureur du Roi. Je ne parle pas des autres officiers qui sont bien moins nécessaires, & qui seroient inutiles, en suivant mon systême.

Un procureur du Roi, dans les circonstances actuelles, peut faire les plus grands maux; il est seul autorisé à poursuivre les contraventions, lorsqu'il n'y a pas de partie civile: le juge ne peut se donner d'activité; le procureur du Roi a plus d'avantage que le juge; s'il est gagné ou sollicité, s'il a résolu de faire grace, ses mains engourdies communiquent leur immobilité au juge; si au contraire il met de la passion dans ses poursuites, elles dégénèrent en une vexation; & la loi trop sévère, est elle-même complice des maux qu'il fait.

Une machine ne doit être composée que des pièces absolument nécessaires; si vous en mettez une de plus, cette pièce parasite gênera & retardera le mouvement des autres. Il en est de même ici: si on peut se passer du ministère public dans cette matière, il est nuisible, il faut le supprimer; il n'y a qu'à laisser au juge la faculté de se mouvoir sans une impulsion étrangère; il doit être instruit des loix: il ne doit donc pas avoir besoin d'un conseil ni d'un guide. Tout juge qui n'est pas en état de prononcer sans le secours d'autrui, doit être déplacé, il ne doit pas être l'organe des loix qu'il n'entend pas.

La jurisdiction des eaux & forêts doit être d'ailleurs une jurisdiction de police sommaire, prompte & peu dispendieuse, elle doit être simplifiée.

2°. Etablissez des peines fixes, & qu'il ne dépende pas du juge de les modérer; ne lui laissez jamais la liberté de suivre son caprice. Les jugemens, dit Montesquieu, doivent être fixes, au point qu'ils ne soient jamais qu'un texte précis de la loi. Un pays ne peut être heureux sans la liberté; mais lorsqu'un citoyen peut craindre le caprice de l'autre, il n'est plus libre; s'il ne craint que la loi, s'il n'a pas à craindre l'homme, il est libre, parce que cette puissance morale ne fait acception de personne, & qu'elle n'en favorise aucune.

Un législateur peut être comparé à un architecte qui donne le plan d'un édifice. Le juge ne doit être qu'un ouvrier voué à la ponctualité, à la soumission; il ne doit pas s'écarter de ce que l'architecte a ordonné. Si ce subalterne peut rectifier les opérations du maître, s'il peut suivre son caprice, tout est perdu; l'harmonie, l'ordre, ne peuvent se conserver.

C'est un très-grand mal, que le juge puisse modérer la peine; c'est presque toujours avec partialité, qu'il accorde cette faveur; on en a fait une triste expérience en cette matière. D'ailleurs le peuple s'accoutume à respecter & à craindre l'homme, plus que la loi, lorsqu'il peut la changer.

Si ce juge a un cœur sensible, il abusera de la faculté que lui donne la loi, pour l'adoucir à l'excès, en croyant satisfaire à l'humanité: il éprouvera même une sorte de satisfaction, sans réfléchir que la clémence doit le tribut à la justice, première vertu du magistrat.

Observez-le bien: plus on met d'arbitraire dans la loi, plus on se rapproche des idées despotiques. Le despote ne pouvant juger toutes les affaires, est obligé d'accorder au magistrat le droit de juger arbitrairement, parce que les loix fixes qu'il leur donneroit à suivre, borneroient son autorité.

Mais il est de l'essence de l'état monarchique, que la loi y soit certaine, & que le magistrat ne puisse s'en écarter. S'il n'y a pas cette règle commune à tous, il n'y a plus de liberté. On verra même des juges, donner des décisions différentes dans les mêmes données, sans que l'honnêteté de leur ame puisse les garantir de cette inconstance, parce que leur esprit n'est pas toujours dans la même position. C'est d'ailleurs un mal, que le citoyen puisse craindre davantage l'homme que la loi, ce qui arrive nécessairement, lorsqu'elle peut être modifiée par le juge.

Prévenez donc ces abus, en établissant des peines fixes & indépendantes du caprice des juges.

3°. Mais si le coupable doit invariablement subir la peine prononcée par la loi, adoucissez cette peine autant qu'il est possible (1). Hélas! la

(1) *Voyez* le Traité des Délits & des Peines.

modération dans les peines est si conforme à la nature humaine, foible, sensible & capable du bien, même après le mal, que l'atrocité dans les peines doit être regardée comme une injustice envers les hommes.

Il est étrange que dans l'art de la guerre, les droits de l'humanité, depuis le progrès de la philosophie, soient mieux connus & respectés, que dans les tribunaux de la justice. Lisez les relations des dernières guerres; vous y verrez que le militaire est rentré en lui-même, qu'il est descendu dans son cœur, pour en revenir plus modéré & plus doux; il a reconnu que l'homme est un tissu de foiblesse & d'erreur; que l'humanité est la chaîne qui lie tous les êtres vivans répandus sur la terre, & que tous les hommes ne sont qu'une nombreuse famille; il a respecté même les erreurs & les préjugés, il s'est attendri sur le sort des autres hommes.

La législation, au contraire, a gardé son antique rudesse envers les enfans de la patrie, & les tribunaux ont conservé leur barbarie dans leurs décisions, comme dans leur langage.

Les peines excessives ne doivent pas avoir lieu, sur-tout dans une société vieillie, s'il est permis de s'exprimer ainsi; un peuple policé peut être comparé à un homme mûr, qui ne doit plus éprouver les châtimens qu'on employoit envers lui pendant que duroit son enfance.

Une peine excessive n'est pas un remède efficace pour prévenir les contraventions: un médecin inutilement donneroit à un malade un remède propre à le guérir; si la dose étoit excessive, eu égard à son tempérament, il augmenteroit le mal, au lieu de le dissiper. Si les commissaires de la réformation, au lieu d'aggraver les loix anciennes, avoient établi des peines douces & fixes, en sorte qu'on n'eût pas pu espérer de les faire modérer, ils seroient parvenus à rétablir & à conserver les bois en Dauphiné: ils ont pris une autre route, & le mauvais succès de leur réglement les a bien punis de l'inconsidération de leur ouvrage.

Lorsque les peines sont excessives, on ne veut ni dénoncer ni accuser les coupables; un esprit d'humanité retient: c'est ainsi que l'excessive rigueur d'une loi engendre l'impunité (1).

---

(1) On voulut arrêter, dit Montesquieu, les brigues dans la ville de Rome. Le tribun Cornélius proposoit des peines cruelles; le sénat vit qu'elles jetteroient la terreur dans les esprits, mais qu'on ne trouveroit plus personne pour accuser ni pour condamner, au lieu qu'en prononçant des peines douces, on auroit des accusateurs, & on rejetta la motion de Cornélius.

Un esprit d'humanité seroit seul capable de retenir ceux qui seroient intéressés à faire punir les coupables de contravention aux loix concernant les bois & les forêts. On ruineroit les habitans de la campagne, si on suivoit à la rigueur ces loix, & que la maitrise prononçât, avec sa cherté ordinaire, les jugemens de condamnation aux peines de la loi.

Une peine qui eſt, pour ainſi dire, générale ſur cette matière, c'eſt la confiſcation des beſtiaux des coupables ſurpris en contravention. On n'a pas fait attention que c'eſt ruiner le malheureux habitant de la campagne, de le priver de ſes beſtiaux, & que l'agriculture ſouffre néceſſairement de cette confiſcation inconſidérée: combien nos loix renferment de contradictions! un créancier n'a pas la liberté de ſaiſir les bêtes de labourage, ni les inſtrumens qui y ont trait; on n'a pas voulu même, pour la dette la plus ſacrée, ſuſpendre les travaux précieux de la terre; on n'a pas voulu donner des entraves à l'induſtrie, & la loi en prive le cultivateur, à raiſon de contraventions légères envers une loi de police.

Puniſſez le délit; mais n'oubliez pas les droits de l'humanité, & n'ôtez pas à ce malheureux les reſſources pour ſe procurer le pain dont il a beſoin.

4°. Choiſiſſez des peines analogues au délit, & qui tendent à réparer la dégradation commiſe dans les forêts: au lieu de prononcer des amendes & des confiſcations, obligez les coupables à y faire des ſemis, des plantations de bois, ou d'autres travaux; forcez-les à réparer les ravages qu'ils ont cauſés dans les forêts. Cette punition ſera plus ſenſible pour eux, parce qu'elle durera long-tems; elle ſera plus utile, parce que ſon objet ſera de rétablir la forêt même qui aura été dégradée: elle ſera plus exemplaire, parce que les autres verront travailler long-tems les coupables à réparer la brêche qu'ils y ont faite. Ce châtiment fera plus d'impreſſion ſur le public, qu'une peine beaucoup plus forte, qui eſt acquittée en un inſtant, par le paiement d'une amende, eſpèce de punition que le public n'apperçoit pas (1).

Lorſque les travaux du coupable ſeront achevés, faites-les vérifier par le juge ou le châtelain, aux dépens du coupable, pour ſavoir s'il a été exact à ſe conformer à ce qui lui a été preſcrit.

5°. Que les peines ſoient promptes, &, autant qu'il ſera poſſible, rapprochez-les des contraventions; préſentez au même inſtant, pour ainſi dire, aux habitans de la campagne, l'image du châtiment auquel la contravention a expoſé le coupable.

C'eſt principalement la célerité de la punition qui a conſervé dans l'Embrunois, quelques bois qui en font la richeſſe. Il y règne une police qui y tient lieu de loi, car on a eu le bonheur de n'y pas exécuter l'ordonnance de 1669 & le réglement de 1731. Dès qu'un particulier eſt ſurpris en contravention, on ſaiſit ſur le champ les bois coupés, on

(1) Les amendes prononcées par les juges de la maîtriſe, ſeront donc ſupprimées; ce modique revenu du fiſc, dont l'intérêt ſouvent n'eſt pas celui de la nation, ceſſera; le mal ne ſera pas grand. Que peut peſer dans la balance de la politique, le produit de quelques amendes auprès des biens incommenſurables, qui réſulteroient du rétabliſſement des bois, ſur-tout dans une province voiſine des mers du Levant?

les met dans un lieu public, on faisit même les bestiaux, non pas pour les confisquer, mais pour servir à la conviction du coupable. On convoque aussi-tôt les officiers municipaux; on l'interroge, & après l'avoir convaincu, on le condamne, sans déplacer, à une legère amende qu'il paie, s'il veut recouvrer les bestiaux saisis; il perd encore les bois coupés en contravention: il est rare que les délits échappent aux regards des officiers municipaux, ou des autres habitans. J'ose le dire; c'est dans l'Embrunois que l'on devroit aller étudier la législation propre à conserver les forêts, comme les philosophes de l'antiquité alloient dans la Grèce en étudier les loix.

Si on venoit à changer cette police dans l'Embrunois, dans peu de temps les bois y seroient détruits. Dès qu'un habitant sauroit qu'il faut recourir à un tribunal éloigné de vingt-cinq lieues, pour le punir, il le redouteroit peu: chacun sait que les pas des officiers de la maîtrise sont chers, mais lents; que leurs rigueurs sont souvent terribles, mais qu'elles suivent les délits de bien loin, & que leurs graces sont encore plus fréquentes. On redouteroit donc peu un châtiment qui se présenteroit à l'esprit, comme un événement éloigné & incertain.

Pour rapprocher davantage le châtiment de la contravention, obligez les premiers juges de prononcer leurs sentences, & de les faire exécuter provisoirement dans un bref délai. L'ordonnance de 1669 ne permet de recevoir l'appel des sentences des maîtrises, que dans trois ou quatre mois; mais elle n'a point fixé de délai aux premiers juges, pour les prononcer, en sorte qu'ils retiennent une cause pendant plusieurs années. La loi a conséquemment manqué son but: d'ailleurs rien n'est plus aisé que de l'éluder en cause d'appel. Les procureurs n'ont qu'à faire rendre un arrêt interlocutoire convenu, & qui ne porte que sur des points indifférens: par ce moyen ils conservent la faculté de retenir long-temps, & de surcharger une affaire qui auroit dû demeurer dans les termes d'une discussion très-simple, & être affranchie de toute complication; une loi est imparfaite, lorsqu'elle peut être éludée.

6°. La principale difficulté que le législateur rencontrera, c'est dans la manière de constater les délits en cette matière. On établit ordinairement, pour veiller à la conservation des forêts, des gardes, espèce de gens vils, indifférens sur le vrai & sur le faux; on les corrompt aisément; ils taisent la plupart des abus, souvent ils sont suspects dans leur dénonciation, ils abusent du droit d'infaillibilité que la loi leur attribue; c'est la passion souvent, & non pas la vérité, qui dicte leurs verbaux. Pourquoi donner à ces sortes de gens, le droit exclusif d'être crus sur leurs relations?

Suivant un réglement de la cour, un honnête bourgeois qui surprend des bestiaux étrangers dans sa propriété, est cru dans le verbal qu'il dresse de ce fait. C'est cependant dans sa propre cause, que la justice le croit, & il ne paroît pas que l'on ait abusé de cette confiance de la

justice. Un homme dans l'aisance ne va pas méchamment supposer un fait contraire à la vérité, lorsque l'avantage qui doit lui en revenir, est modique : ce ne pourroit être que l'appas d'un profit considérable, qui pourroit le séduire, & encore la plupart y résisteroient. Il est plus rare qu'on ne pense, de trouver des cœurs qui aient renoncé à des sentimens de justice ; l'aisance sur-tout n'est pas si près d'une mauvaise action, que l'indigence. Pourquoi donc la loi n'autoriseroit-elle pas un honnête bourgeois, un officier de justice, enfin, tout citoyen qui auroit un état honnête, à dresser un verbal sur une contravention dont ils auroient été les témoins ? Est-ce qu'ils ne mériteroient pas autant la confiance des tribunaux, que ces êtres décriés, que l'on suppose infaillibles, parce qu'ils ont prêté un serment qu'ils ne cessent de violer ? Sans doute, ces personnes n'iront pas garder les forêts ; mais le hasard, leurs affaires, leurs plaisirs, les y conduiront, & ceux qui voudroient les dévaster, craignant une multitude de surveillans, seront plus avisés.

Le rapport d'un garde est admis sous la sauve-garde d'un serment antérieur ; en faisant sceller de cette cérémonie religieuse, la relation d'une de ces personnes, vous serez bien plus assuré de la vérité.

On trouvera peut-être un obstacle dans nos mœurs. On voit avec peine un homme honnête, se rendre dénonciateur d'un délit, & donner l'impulsion à la justice, pour le faire punir. Mais on parviendroit peut-être à opérer parmi nous, sur ce point, une révolution dans les idées reçues ; car « le genre-humain, comme l'a dit un philosophe de notre » siècle, est ce qu'on veut qu'il soit ; c'est la manière de le gouverner, » qui le guide ».

Le meilleur moyen de détruire le préjugé dont il s'agit, seroit de supprimer cette meute de gardes ; on ne voudroit point d'une telle concurrence ; mais si on les laisse subsister, les gens honnêtes ne seront pas détournés de dénoncer par leur relation, les délits en cette matière, lorsqu'on autorisera encore les gentilshommes, les seigneurs, les ecclésiastiques, à dresser des verbaux sur ces délits dont ils auront été les témoins : l'administration pourra encore répandre dans les communautés, que le bien public exigeant que les contraventions soient constatées & réprimées, pour prévenir le dépérissement des bois dans cette province, ceux qui les auront exposées à la justice, auront bien mérité de la patrie, & qu'elle attend de l'intérêt qu'ils y prendront, qu'ils ne négligeront pas de répondre à sa confiance (1).

---

(1) Le réglement de 1731 rend responsables les officiers municipaux, des contraventions qu'ils ont négligé de faire punir. Cet article semble présenter une injustice, parce qu'il arrive quelquefois qu'on ne peut découvrir les coupables ; mais il est difficile que les officiers municipaux ignorent les auteurs d'une dévastation notable dans une forêt : ainsi cette loi, bien exécutée en ce point, auroit l'avantage de

7°. On auroit encore besoin d'un code bien clair & bien précis sur la matière des eaux & forêts; il faudroit que la loi fût simple, composée d'un petit nombre d'articles, & d'une très-facile intelligence.

---

déterminer efficacement ces officiers à surveiller ceux qui seroient tentés de commettre des abus. On sait que les loix ne sont jamais justes dans tous les cas; mais les exceptions ne doivent pas être trop apperçues par un législateur, & on ne peut lui reprocher l'injustice de sa loi, dans des cas particuliers, lorsque dans le plus grand nombre de circonstances, la loi est juste. Nous admirons avec raison, la sagesse de cette loi chinoise, qui, pour féconder les germes des vertus, & ramener le bon ordre & la bonne police, fait participer les mandarins qui régissent les provinces, à la gloire & à la honte des actions qui s'y commettent; on élève à des postes supérieurs, ceux dont les provinces fournissent plus d'actions vertueuses; on rabaisse à des postes inferieurs ceux où on en voit moins. Il existe ainsi une espèce de solidarité d'honneur entre les habitans des provinces & leurs gouverneurs.

Un abus considérable que le réglement a consacré, c'est la multiplicité des sermens qui doivent être prêtés aux assises de la maitrise, par les députés des communautés, sur l'exécution des loix relatives à cette matière. En général, on est assez attentif à envoyer des députés pour porter des certificats qui sont presque tous uniformes & formés sur un ancien modèle. Ce sont ordinairement des gardes-bois, qui sont chargés d'une foule de certificats, & qui donnent sans scrupule leur serment sur des faits que souvent eux-mêmes, & ceux qui les ont envoyés, ignorent. On ne parle pas ici de cette dépense inutile qu'on exige des communautés; ce n'est que l'abus d'exiger ce serment inconsidéré, que j'attaque : on ne le regarde plus que comme une vaine formalité, ou plutôt comme une précaution qui n'a d'autre objet d'utilité, que de prévenir des poursuites de la part des maîtrises qu'on redoute.

Combien la loi est peu réfléchie dans ce point! Elle enjoint aux officiers de communautés, de veiller à l'exécution du réglement, & en cas de négligence, ils doivent être condamnés aux mêmes peines que les contrevenans qui n'ont pas été poursuivis. Les officiers de communautés ont ainsi un intérêt mutuel & sensible à ne pas faire connoître des contraventions dont ils seroient responsables, & conséquemment à se parjurer; loi contraire à la raison! puisqu'elle les place dans l'alternative de se nuire, ou de manquer à la sainteté du serment! loi imprudente! puisqu'elle exige que les officiers de communautés certifient avec serment des faits incertains, & dont quelquefois ils n'ont pu s'instruire; loi injuste! puisqu'elle les force à dénoncer des contraventions qui étant connues, les exposent à être punis eux-mêmes comme coupables.

Nous plaignons tous les jours la simplicité de nos pères, dont les loix permettoient à ceux qui étoient attaqués, de se justifier, ou de repousser les demandes qui leur étoient faites, en jurant qu'ils n'étoient pas coupables ou débiteurs. Combien celle dont nous parlons, est plus insensée! Nos pères étoient retenus par leurs mœurs; le serment n'y avoit pas le même danger que chez nous : *plus boni mores valent ibi, quàm bonæ leges alibi*, comme dit Tacite.

Ce serment, que l'on regarde comme la sauve-garde des loix sur la matière des bois & forêts, produit des effets contraires; il tend même à détruire les sentimens, religieux mobile de l'honnêteté de la conduite de la plupart des hommes, sur-tout de ceux qui habitent la campagne. On pourroit peut-être regarder ces sermens prodigués par nos loix, comme les remèdes universels, employés par les empiriques; remèdes qui, en certaines circonstances, pourroient être utiles; mais qui trop généralisés deviennent plus dangereux que les maladies mêmes qu'ils doivent combattre.

La suite au mois prochain.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES ESPÈCES DE CHARANSONS DE LA GUIANE FRANÇOISE ;

Par M. SONNINI DE MANONCOUR, *Correspondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy, &c.*

EN parcourant les terres inhabitées de la Guyanne, domaine paisible d'animaux divers, parmi lesquels des insectes aussi prodigieux par leur nombre que par leurs variétés, bourdonnent dans une atmosphère tiède & humide, ou disputent à des reptiles non moins multipliés une fange qu'ils soulèvent & infectent à l'envi, j'ai trouvé trois espèces nouvelles de charansons : aucun auteur d'Entomologie n'en a parlé. M. Fabricius, le plus moderne d'entr'eux, n'en fait aucune mention dans les deux cens trente espèces environ, qu'il décrit (1), si l'on peut appeler descriptions, des phrases courtes & pour la plupart énigmatiques, avec lesquelles on forme des gros volumes aussi impossibles à lire de suite, même aux plus courageux nomenclateurs, qu'inutiles à consulter, parce qu'ils n'apprennent rien que des mots, & que des mots ne sont pas la science de la nature. Tant que l'on regardera la synonymie comme l'objet d'une étude importante, l'histoire naturelle ne fera que des progrès lents. Qu'importe, en effet pour les connoissances physiques, qu'il ait plu à un écrivain de ne considérer, par exemple, dans les quadrupèdes, que la forme des mâchoires ou le nombre des mamelles, & que d'après cette manière de voir décorées du titre chimérique de systême naturel, comme si c'étoit un systême d'avoir la vue bornée, qu'importe, dis-je, que cet écrivain ait rangé un individu dans tel ou tel genre & lui ait imposé telle ou telle dénomination, tandis qu'un autre dont toute l'attention se portoit vers les piés, a assigné à ce même individu un rang & un nom tout-à-fait opposés. Ainsi que tous ceux qui s'occupent d'histoire naturelle, j'ai quelquefois été obligé de compiler un assemblage de phrases & de mots arbitraires & bizarres. C'étoit toujours à regret que je consumois du tems à ce travail vain & fastidieux. Je dis plus ; c'est qu'il est très-propre à éteindre le génie, à engourdir l'imagination, à rapetisser l'esprit, le tout en pure perte ;

(1) *Fabricii, Systema Entomol. — Species insect. — Mantissa Entomol.*

car

car, avec la certitude de n'être lu de perſonne, ce ſimulacre d'érudition n'en impoſe qu'aux ignorans, & pour peu que l'on y ſoit exercé, l'on n'a pas même le mérite de la difficulté.

On me reprochera peut-être de répéter ce que M. de Buffon a dit tant de fois; il fut à la vérité l'effroi des nomenclateurs. Mais convenons qu'après avoir médité les ouvrages de ce coloſſe de la Philoſophie, qui, d'une main majeſtueuſement aſſurée a ſoulevé le voile dont la nature s'étoit enveloppée dans ſes opérations, la recherche des phraſes & des dénominations paroît bien chétive & bien miſérable. Pénétré d'admiration pour ſon génie, imbu de ſes principes ſublimes, ayant eu l'honneur de l'entretenir intimement & de travailler ſous ſes yeux, j'avoue que dans le peu que j'ai écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle, j'ai énoncé clairement & ſans détour mon opinion ſur ſes mêmes principes adoptés ſans réſerve, & je ne ceſſerai en toute occaſion d'employer ce langage de l'entière conviction, duſſé-je être regardé comme l'écho de M. de Buffon, parce qu'il eſt glorieux d'être l'écho d'un grand homme, ſurtout quand ce grand homme a évidemment raiſon.

Que le ſimple nomenclateur ceſſe donc d'être confondu avec le vrai naturaliſte. De même que les autres parties de la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle eſt l'hiſtoire des faits, & comme la variété des formes fait auſſi partie des faits, on doit ſans contredit les examiner ſoigneuſement, non pas pour en déduire des méthodes que la nature, la raiſon & l'expérience déſavouent, mais pour en tirer des réſultats généraux & pour s'élever dignement à la contemplation de la magnificence inépuiſable des œuvres du créateur. Sous ce point de vue, le dénombrement bien fait des êtres & des ſubſtances qui animent & compoſent notre globe, peut avoir un haut degré d'utilité. Augmenter ce répertoire c'eſt ſervir ſa ſcience, parce qu'en même tems qu'il élève l'ame, il accroît nos connoiſſances & peut préparer des découvertes importantes; cette réflexion m'a engagé à publier des inſectes inconnus juſqu'à préſent, & ſur l'hiſtoire deſquels, à leurs deſcriptions près, je n'ai rien, ou preſque rien à dire.

Ces trois charanſons ſont du nombre de ceux qui ſuivant les méthodiſtes, ont *les cuiſſes ſimples;* c'eſt-à-dire unies, ſans les dentelures & les appendices épineuſes deſquelles d'autres eſpèces du même genre ont les cuiſſes armées. Cette ſous-diviſion étoit ſuffiſante pour procéder ſans confuſion à l'arrangement des charanſons; mais M. Linné & d'après lui Fabricius en ont ajouté deux autres : l'une qui ſépare les *longiroſtres*, ou ceux qui ont la trompe plus longue que le corcelet, des *breviroſtres*, à bec moins long que le corcelet : & l'autre qui comprend ſéparément ceux dont les cuiſſes poſtérieures ſont propres à ſauter, *Femoribus poſticis ſaltatoriis.* Je puis affirmer que mes trois charanſons ne ſautoient point, & qu'ils n'étoient point conformés pour ſauter;

mais il me feroit difficile de déſigner la place qui leur convient relativement à leur trompe qu'ils ont exactement de la grandeur du corcelet. Ils ne ſont donc ni *longiroſtres* ni *breviroſtres*; ils formeroient encore une autre famille intermédiaire & compoſée des charanſons dont le nez comme dans ceux-ci, ne feroit ni trop long ni trop court.

M. Geoffroi n'a pas chargé ſon Hiſtoire Naturelle des inſectes de ces diviſions ſecondaires; il eſt certain que l'eſprit de l'homme ne peut embraſſer la multitude immenſe des êtres; il faut les lui préſenter en grouppes, quand ils ſont trop petits & trop multipliés pour que la mémoire parviennne à les reconnoître tous en particulier. C'eſt là le ſeul but que doit avoir toute méthode, & aucune ne l'a mieux atteint que celle dont M. Geoffroi a fait uſage; ſes diviſions ſont claires & faciles à ſaiſir, elles paroîtroient même naturelles, ſi on ne ſçavoit que la nature n'a d'autres méthodes que de varier ſes ouvrages à l'infini & de les diverſifier de telle ſorte que tous forment une chaîne de nuances graduelles ſans interruption ni lacune. Les inſectes que j'ai rencontrés dans pluſieurs contrées éloignées ſe ſont rangés ſans exception avec facilité & comme d'eux-mêmes dans la diſtribution ſenſée du Naturaliſte françois; c'eſt, je penſe, la preuve la moins équivoque en faveur de ſa méthode, & c'eſt un hommage que je me plais de rendre à ſon auteur, hommage pur, ſincère & aſſurément déſintéreſſé (1) que l'amour de la vérité, l'intérêt de la ſcience & la gloire de notre nation ont ſeuls dicté à un voyageur naturaliſte.

LE CHARANSON NÈGRE. Première eſpèce.

Le premier de ces charanſons, en ſuivant l'ordre de grandeur, peut s'appeler *charanſon nègre*, parce que cette dénomination exprime d'un ſeul mot la couleur de l'inſecte comme on le peindroit d'un ſeul trait puiſqu'il eſt en entier beau noir luiſant.

En faveur de ceux qui aiment les phraſes prétendues ſcientifiques, voici celle que je lui ai adaptée.

Curculio niger, Guyanenſis, thorace lævi, elytris punctato ſtriatis.

Sa longueur totale, ſa trompe compriſe, eſt de dix lignes, & ſa plus grande largeur de quatre lignes. La trompe eſt plus groſſe à ſon extrémité qu'à ſon inſertion, & comme je l'ai déjà dit, elle eſt de même que celle des deux eſpèces ſuivantes préciſément de la longueur du corcelet, caractère qui les exclut de toute place parmi les charanſons dans les méthodes de Linné & de Frabricius, quoiqu'ils appar-

(1) Je n'ai pas l'avantage de connoître particulièrement M. Geoffroy.

tiennent inconteftablement à ce genre. Le corcelet n'a ni points, ni ftries, ni proéminences, il eft parfaitement uni; les étuis, au contraire, font rayés & grenus comme du chagrin, mais avec une certaine fymétrie que je vais tâcher d'exprimer d'une manière intelligible.

Chacun des étuis eft marqué en long de dix ftries formées par des points plus ou moins creufés. Les quatre premières de ces ftries, ou rainures, je veux dire les quatre plus proche du milieu du corps ou de la future, ont leurs bords relevés & échancrés, & fi l'on en excepte la première de chaque côté, laquelle defcend prefque jufqu'au bas des étuis, elles ne s'étendent qu'à un peu plus de la moitié de la longueur de ces mêmes étuis. La troifième ftrie eft celle dont les bords font plus faillans & les échancrures plus profondes. Les fix autres ftries ou les fix plus extérieures de chaque côté, ne font point dentelées fur leurs bords, & elles occupent toute la longueur des étuis.

J'ai trouvé ce charanfon fur un terrein humide dans les grands bois de la Guyanne.

LE CHARANSON DES SAVANNES. Seconde efpèce.

Curculio Guyanenfis, ater, villofus, luteus, thoracis fafciâ unicâ, elytrorum geminâ, nigris atque tranfverfis.

Il a fept lignes de long & quatre de large, il eft entièrement couvert de poils courts ou d'un duvet ferré & épais qui s'étend jufques fur les jambes & les tarfes, mais il eft plus rare fur ces parties, en forte que les antennes, la trompe & les yeux feulement ne font pas vélus.

Le milieu du corcelet eft relevé & marqué dans fa largeur d'une petite ligne noire plus ou moins apparente fur différens individus; du refte il eft jaune & féparé dans fon milieu par une bande tranfverfale noire & dont la largeur décroît vers les deux extrémités.

Les étuis font de la même couleur jaune que le corcelet, mais ils font divifés tranfverfalement en trois parties égales par deux bandes noires dont la teinte varie d'intenfité; les pattes font noires & le duvet qui les couvre eft de même que tout le deffous du corps d'un blanc jaunâtre. La trompe qui eft renflée au bout, les yeux & les antennes font noires.

Cet infecte eft commun fur les plantes aquatiques qui tapiffent les favannes noyées de la Guyanne. Il fait entendre un petit cri ou plutôt un frémiffement long & fréquent.

LE CHARANSON A CUISSES ROUGES. Troifième efpèce.

Curculio nigricans, Guyanenfiis, thorace elongato, femoribus rubefcentibus.

Ce petit charanfon eft long de trois lignes & large d'une feule. Le corcelet eft uni & allongé; il fe rétrécit à fa partie antérieure au point

de n'avoir pas plus de largeur que la trompe à son insertion; cette trompe, les antennes, le corcelet, les jambes & les tarses sont noirs. Les étuis légèrement rayés en long, sont d'un verd foncé, & qui au premier coup-d'œil paroît noir; enfin, les cuisses sont rougeâtres.

J'ai trouvé cet insecte sur un terrein fangeux, dans la Guyanne où il paroît peu commun, car celui-ci est le seul individu que j'aie rencontré.

Le Charanson palmiste de la Guyanne.

Après avoir décrit trois nouvelles espèces de charansons, j'ajouterai quelques mots sur une autre espèce remarquable par sa taille & par sa grande multiplication. Presque tous les auteurs qui ont traité des insectes ont designé un charanson palmiste; mais autant que j'en ai pu juger, d'après les indications incomplettes de la plupart, il y a tout lieu de penser que leur charanson des palmiers de l'Inde n'est pas le même que le charanson palmiste de la Guyanne.

Et le raisonnement vient ici à l'appui de cette probabilité. En effet, l'éloignement & le défaut de communication par terre, du moins sous la même zone, sont des obstacles insurmontables pour des animaux qui ne sont doués ni de la faculté de nager, ni de la puissance de voler au loin. D'ailleurs les palmiers desquels ces charansons tirent également leur subsistance dans les deux continents étant d'espèces différentes & très-distinctes, l'on est fondé à croire que la diversité de nourriture doit influer sur la conformation & y apporter aussi quelque variété. En outre quoique la chaleur soit à-peu-près aussi forte, il s'en faut bien néanmoins qu'elle soit de la même nature sous un ciel rarement voilé par des nuages & sur un sol découvert. Le soleil de l'Inde brûle & desséche, tandis qu'à la Guyanne l'atmosphère qui entoure une multitude de fleuves, de rivières & de ruisseaux, des vastes espaces noyés par des eaux stagnantes, des montagnes & des collines surchargées de forêts antiques, sans vuides comme sans limites, traversées en outre par des pluies que leur abondance & leur continuité rendent effrayantes, s'imprègne d'une humidité brûlante qui amollit en même tems qu'elle échauffe. Si l'on s'expose au feu vif & ardent d'une fournaise, si l'on passe ensuite à la vapeur d'une eau bouillante, l'on éprouvera des effets approchans de ceux que produisent les températures de l'ancien & du nouveau monde, entre les tropiques, & l'on sait que tout y porte l'empreinte de cette différence qui modifie même les substances les plus dures.

Pour mettre à portée de prononcer sur l'identité ou la dissemblance du charanson palmiste de l'Inde avec celui de la Guyanne, je mets

en note la nomenclature du premier (1), & je vais donner une defcription exacte du fecond que j'ai eu de fréquentes occafions d'examiner avec foin. Quel que foit le réfultat de la comparaifon, l'hiftoire naturelle de cet infecte n'en fera que mieux connue (2).

Sa longueur totale eft de vingt-cinq lignes & fa largeur de fept à huit; fa trompe eft un peu plus longue que le corcelet, lequel eft allongé, uni & luifant; le ventre n'eft pas entièrement recouvert par les étuis qui font fillonnés de cinq raies profondes; les cuiffes & les jambes de la première paire de pattes font garnies en deffous de poils noirâtres, dans la feconde paire ce font les cuiffes feulement qui ont de ces poils, & les pattes poftérieures font liffes par-tout, mais les tarfes de toutes ont en deffous de leurs articulations des petites broffes ou pelottes fpongieufes & rouffâtres, enfin tout l'infecte eft d'un beau noir luifant.

Ces charanfons font communs dans les grandes forêts de l'intérieur de la Guyanne, où s'élèvent de nombreufes éfpeces de palmiers qui leur fervent tout-à-la-fois de demeure & de fubfiftance. Lorfque je parcourois ces déferts ombragés, j'avois foin de faire rechercher aux environs de la place deftinée à paffer la nuit en plein air, les palmiers *Maripas* dont le haut de la tige offre une reffource & un mets agréable pour les voyageurs, & que l'on nomme *Chou palmifte*, ou *Chou maripa* (3). J'ai remarqué plufieurs fois avec étonnement qu'à peine un

---

(1) *Coffus faguarius*. Rumph. Amboin. 1. pag. 79, 83. Tab. 17, fig. 9. — Scopoli. Anna!. hift. nat. 5, 89, 40. — Jetiv. Gazoph. tab. 35, fig. 5. — Gronov. Zooph. 578, tab. 16, fig. 4. — Sultz. hift. infect. tab. 3, fig. 10. — Mérian Surin. tab. 48, fig. 3.

(*Nota*. Il eft probable que le charanfon dont mademoifelle Mérian donne la figure, eft de la même efpèce que celui de la Guyanne françoife & qu'en même-tems il eft différent de celui de l'Inde. C'eft ce que je ne puis décider pofitivement, n'ayant pas à ma portée l'ouvrage de mademoifelle Mérian.)

Curculio longiroftris, ater, thorace ovato planiufculo, elytris abbreviatis ftriatis.... Curculio palmarum. Linn. Syft. Nat. edit. 12, gen. 202, fp. 1. pag. 606. Ex mufæo Lud. ult. N°. 41.

Curculio longiroftris, antennis fractis clavâ truncatâ, femoribus mutuis, corpore nigro depreffo, thorace ovato planiufculo, elytris abbreviatis ftriatis. Degeer. infect. 5, 269, 4, tab. 15, fig. 26.

Curculio longiroftris ater, thorace fupra plano, elytris abbreviatis ftriatis.... Curculio palmarum. Fabric. Syft. Entom. gen. 38, fp. 2, pag. 128. — Spec. infect. tom. 1, gen. 38. fp. 2, pag. 162.

(2) C'eft le *Scarabæus atratus, nafìcornis, probofcidatus, in arboribus degens*, de Barerr. Fr. equinox. pag. 205.

(3) *Palma dactylifera, caudice perdulci, edulî. Maripa*. Barere. Fr. équinox. page 88. « Le tronc de ce palmier, dit avec vérité ce naturalifte, appelé communément *Chou Maripa*, eft parmi les créoles un mets friand; on le mange apprêté » de différentes façons ». Je puis ajouter que par-tout il pafferoit pour un excellent manger.

de ces arbres étoit abattu, les charanſons palmiſtes venoient en foule ſe poſer ſur la ſubſtance ſpongieuſe du tronc, ils y enfonçoient leur trompe & finiſſoient par y pénétrer & s'y cacher tout entiers. Ils paroiſſent être d'une grande avidité, quoiqu'on les entoure, qu'on les touche même, ils ne ſe dérangent point & n'abandonnent point leur nourriture favorite, & ſi on veut les en arracher, ils ſe cramponnent tellement avec leur trompe & leurs pattes, qu'il faut employer de la force pour leur faire lâcher priſe; il ſemble que toute leur ſenſibilité ſoit concentrée dans leur appétit glouton.

Si le ſuc des palmiers forme pour eux un mets de prédilection, il paroît qu'à ſon défaut, ils ſe jettent également ſur d'autres ſubſtances afin d'aſſouvir leur voracité. Il m'arriva un jour de renfermer un de ces inſectes dans un flacon avec une très-groſſe ſauterelle, dans un inſtant il en dévora, ou plutôt il en ſuça tout l'intérieur, ſans endommager la peau qui n'avoit rien perdu de la forme de la ſauterelle.

Le mâle a un renflement ſur l'extrémité de ſa trompe, il eſt moins gros que ſa femelle, & ſa couleur noire eſt auſſi plus brillante; au reſte ils font entendre l'un & l'autre quand ils volent un bourdonnement fort & continu.

Les larves de ces charanſons palmiſtes qui ſuivant Linné ſont, lorſqu'elles ſont grillées, un manger délicat dans certains pays (1), ne ſont pas en uſage ſur les tables des Créoles de la Guyanne, non plus que dans les *Coüis* des naturels (2).

HISTOIRE NATURELLE DES SERPENS;

Par M. le Comte DE LA CEPÈDE, *Garde du Cabinet du Roi, des Académies & Sociétés Royales de Dijon, Lyon, Bordeaux, Toulouſe, Metz, Agen, Stockolm, Heſſe-Hombourg, Heſſe-Caſſel, Munich, &c. tome ſecond*, in-4°. A Paris, hôtel de Thou, rue des Poitevins.

EXTRAIT.

» CET Ouvrage, diſent MM. les Commiſſaires de l'Académie des Sciences de Paris, » eſt une ſuite de celui qu'a publié l'année dernière » M. le Comte de la Cepède ſur les quadrupèdes ovipares. Il y traite de

(1) *Larvæ aſſatæ in deliciis habentur.* Lin. Syſt. Nat. *loco ſupra citato.*

(2) Ce ſont des vaſes hémiſphériques, faits avec les fruits d'une eſpèce de calebaſſier (le *Cuiète* de Margrave, de Plumier, de Barrère, &c.) Ces vaſes de différentes grandeurs, ſont les uſtenſiles de cuiſine & les plats des Guyanois.

» plus de cent soixante-quinze espèces de serpens, parmi lesquelles » plus de vingt-deux espèces n'avoient été décrites par aucun auteur, & » plusieurs autres n'avoient été que légèrement indiqueés par les voyageurs » ou les naturalistes ».

Les serpens paroissent placés dans l'échelle des êtres à la suite des quadrupèdes ovipares. Ils ont les plus grands rapports avec les lézards, & sur-tout avec les reptiles bipèdes.

On peut distinguer les serpens en deux grandes classes, les vivipares, nommés plus particulièrement par abbréviation vipares, & les ovipares. Mais lorsqu'on porte plus loin son attention, on voit qu'ici les vivipares ou vipares different beaucoup des vivipares proprement dits chez les quadrupèdes. Tous les serpens viennent d'un œuf, ainsi que les quadrupèdes ovipares, les oiseaux & les poissons. Mais dans certaines espèces de ces reptiles les œufs éclosent dans le ventre de la mère, & ce sont celles auxquelles on doit donner le nom de *vipares*, au lieu de celui de *vivipares* pour les distinguer des animaux vivipares proprement dits. Chez ces derniers, les vivipares proprement dits, le fœtus tire sa nourriture immédiatement de la mère par des vaisseaux qui vont de l'un à l'autre. Chez les ovipares le fœtus est nourri par la substance même de l'œuf, sans rien tirer de la mère. Mais cet œuf ou reste dans le corps de l'animal comme chez les vipères, & il y éclot par la chaleur de l'animal, ou il est pondu par la mère, & il éclot par une chaleur extérieure, soit par celle du soleil comme ceux des tortues, &c. soit par l'incubation de la mère comme chez les oiseaux, soit par celle des corps en fermentation comme chez la plupart des serpens qui déposent leurs œufs dans des fumiers ou autres végétaux en fermentation.

On voit par-là que les serpens vivipares diffèrent beaucoup des animaux vivipares proprement dits, puisque ces premiers viennent toujours d'œufs; mais ces œufs éclosent dans le corps de l'animal.

L'accouplement des serpens est fort long. Sans cette durée il seroit souvent infécond. Car ces animaux, n'ayant point de vésicules séminales où leur liqueur prolifique puisse se ramasser à mesure qu'elle se filtre dans les testicules, ne pourroient dans un court espace en fournir une quantité suffisante à la fécondation. Il en est de même des tortues & des autres quadrupèdes ovipares. Cette union très-prolongée est en quelque sorte forcée dans les serpens par une suite de la conformation de la double verge du mâle. Elle est garnie de petits piquans tournés en arrière, & qui doivent servir à retenir la femelle, & peut-être à l'animer. Au reste, l'impression de ces aiguillons ne doit pas être très-forte sur les parties sexuelles de sa femelle; car elles sont presque toujours cartilagineuses.

Ces animaux ont un poumon fort étendu. Pouvant ainsi absorber une grande quantité d'air, ils n'ont pas besoin de respirer aussi souvent que les autres animaux.

Leur cœur n'a qu'un ventricule: ils sont pourvus de presqu'autant de viscères que les quadrupèdes. Ils ont un œsophage très-long & susceptible d'une très-grande dilatation. Leurs mâchoires sont liées par des ligamens qui peuvent beaucoup prêter. Aussi voit on des serpens avaler des animaux quelquefois plus gros qu'eux. Leur estomac est très-grand. Ils ont un foie avec son conduit, une vésicule, un pancréas, & de longs intestins. Ils ont aussi deux reins dont les conduits n'aboutissent pas à une vessie proprement dite, ainsi que dans les quadrupèdes ovipares; mais se déchargent dans un réservoir commun semblable au cloaque des oiseaux, & où se rendent de même les excrémens tant solides que liquides. Ce réservoir commun n'a qu'une seule ouverture à l'extérieur. Il renferme dans les mâles les parties qui leur sont nécessaires pour perpétuer leur espèce, & qui y demeurent cachées jusqu'au moment de leur accouplement. C'est aussi dans l'intérieur de ce réservoir que sont placés dans les femelles les orifices des deux ovaires; & voilà pourquoi dans la plupart des serpens, & excepté certaines circonstances voisines de l'accouplement, on ne peut s'assurer de leur sexe d'après la seule conformation extérieure.

La grandeur de ces animaux varie prodigieusement. Quelques-uns n'ont que quelques pouces de longueur; d'autres ont jusqu'à trente, quarante, cinquante pieds. On dit même qu'il y en a encore de plus grands. Ces grandes espèces sont le *Boa* ou le *Devin*, qui avalent des gazelles & même des urus ou bœufs sauvages. Pour cela ils leur écrasent les os en se roulant dessus, ou les serrant fortement contre des arbres ou des rochers.

Il y a une autre distinction qu'on doit faire parmi les serpens: les vénimeux & ceux qui ne le sont pas. Les premiers ont deux grandes dents comme partagées en deux par une rainure. A la base de ces dents se trouvent des vessies pleines d'un poison plus ou moins subtil. Lorsque l'animal pique avec ces dents, il les relève, les vessies se trouvant comprimées, le poison coule par la rainure de la dent, & va porter la mort chez l'animal mordu. On a donné en général le nom de vipères à tous les animaux de cet ordre, parce qu'ils sont d'ailleurs vivipares, suivant M. de la Borde. M. Fontana a fait beaucoup de nouvelles expériences sur le poison de ces animaux. Il a fait voir que quoique le venin de nos vipères soit mortel pour les petits animaux, il ne l'est pas ordinairement pour l'homme, ou les grandes espèces d'animaux, à moins que les blessures ne soient multipliées.

Les autres espèces qui ne sont point vénimeuses peuvent être appelées en général serpens. Ils sont ovipares & n'ont pas les grands crochets.

Les serpens different par la teinte & la distribution de leurs couleurs, ainsi que par le nombre, la grandeur, la forme & l'arrangement de leurs écailles. Ce sont ces caractères qui ont servi à les classer. Linné en avoit fait six genres,

M.

M. Bruyères en a fait un septième genre sous le nom de *Langaha* qu'il a fait connoître dans ce Journal, février 1784.

M. Hornstedt en a décrit un huitième genre sous le nom d'*Acrochorde de Java*, Mém. de Stockolm, & que j'ai inscrit dans ce Journal, 1787.

M. de la Cepède a donné une table méthodique des serpens pour en faciliter la connoissance. Sa table est divisée en dix colonnes.

La première colonne présente le nom des espèces.

La seconde colonne présente le nom des grandes plaques des rangées de petites écailles, ou des anneaux écailleux qui revêtent le dessous du corps des serpens, ou le nombre des plis que l'on voit le long des côtés du corps. Les espèces sont placées suivant le nombre de ces grandes plaques, rangées de petites écailles, anneaux écailleux ou plis latéraux.

La troisième colonne renferme le nombre des paires de petites plaques, ou de grandes plaques, ou de rangées de petites écailles, ou d'anneaux écailleux que l'on voit sous la queue des serpens, ou le nombre des plis latéraux placés le long de cette partie.

La quatrième offre la longueur totale du reptile.

La cinquième offre la longueur de sa queue.

La sixième colonne apprend si les serpens ont des crochets vénimeux ou non, & laquelle de ces deux mâchoires est armée de ces crochets.

La septième désigne le défaut de grandes écailles sur la partie supérieure de la tête, ou le nombre & l'arrangement de ces grandes pièces, lorsqu'elles s'y trouvent.

Sur la huitième colonne est marquée la forme des écailles du dos.

La neuvième colonne montre quelques traits remarquables de la conformation des serpens.

La dixième indique leurs couleurs.

Les caractères exprimés dans ces dix colonnes servent à faire reconnoître les différentes espèces de serpens. Nous nous contenterons ici d'indiquer les caractères particuliers des huit genres principaux.

Ier GENRE. Serpens qui ont de grandes plaques sous le corps & deux rangées de petites plaques sous la queue. Ce sont les COULEUVRES, *Colubri*.

IIe GENRE. Serpens qui ont de grandes plaques sous le corps & sous la queue. Ce sont les BOA.

IIIe GENRE. Serpens qui ont le ventre couvert de grandes plaques, & la queue terminée par une grande pièce écailleuse ou par de grandes pièces articulées les unes dans les autres, mobiles & bruyantes. SERPENS A SONNETTE, *Crotali*.

IVe GENRE. Serpens dont le dessous du corps & de la queue est garni d'écailles semblables à celles du dos. ANGUIS, *Angues*. L'orvet est de ce genre.

Ve GENRE. Serpens dont le corps & la queue sont entourés d'anneaux écailleux. AMPHISBENES, *Amphisbœnæ*.

VIe GENRE. Serpens dont les côtés du corps présentent une rangée longitudinale de plis. CŒCILES, *Cæciliæ*.

VIIe GENRE. Serpens dont le dessous du corps présentant vers la tête de grandes plaques, montre vers l'anus des anneaux écailleux, & dont l'extrémité de la queue est garnie par-dessous de très-petites écailles. LANGHA, *Langaha*.

VIIIe GENRE. Serpens qui ont le corps & la queue garnis de petits tubercules. ACROCHORDES, *Acrochordi*.

OBSERVATIONS

SUR LES ALBINOS ET SUR DEUX ENFANS PIES;

Par M. ARTHAUD, *Docteur en Médecine, Associé au Cercle des Philadelphes.*

M. DE BUFFON a le droit de peindre la nature; elle lui a souvent prêté son pinceau, sa vérité & ses graces, mais nous avons la liberté de l'observer, & elle favorisera peut-être nos recherches en voyant que nous nous servons des instructions, & que nous prenons pour guide le grand homme qui a été son interprête.

Il est toujours intéressant de faire des observations sur l'homme: son histoire n'est pas complette, l'on ignore encore les premières époques de son origine, & l'on ne sait pas si les caractères que présente son organisation sont l'effet du climat, ou s'ils lui ont été imprimés par la création.

Si nous jugeons par analogie, nous penserons qu'il y a plusieurs espèces d'hommes. Il semble que la nature ait varié ses dessins pour établir des convenances entre les climats & les corps organisés.

On a demandé si le climat pouvoit changer les caractères extérieurs de l'homme, & décider sa couleur? Nous ne croyons pas que cela soit possible, quoique nous reconnoissions l'action du climat sur la constitution de l'homme. Il est probable que les différentes espèces d'hommes ont été formées dans les rapports nécessaires à l'action réciproque qui devoit exister entr'eux & les climats qu'ils devoient habiter. Nous ne pouvons croire que les hommes noirs qui habitent les pays bas voisins de la mer, entre le dix-huitième degré de latitude nord & le dix-huitième degré de latitude sud, soient de la même espèce que ceux qui habitent l'intérieur de l'Afrique, où les terres sont élevées & montagneuses, où il tombe de

grandes pluies continuelles qui tempèrent la chaleur, rafraîchissent la terre & l'air au point de faire de ce climat une région tempérée, où les hommes suivant les dernières observations qui nous ont été confirmées par M. Vatable notre associé, sont presqu'aussi blancs que les Européens.

Comme on voit sur une même plante des fleurs de diverses couleurs, on voit des nuances différentes dans la couleur des hommes de la même espèce.

La variation de la couleur de peau humaine est originaire ou accidentelle. Elle peut être produite par une modification inhérente au germe ou par une altération morbifique.

L'insolation, les passions peuvent produire des changemens dans la couleur de la peau; mais cet effet disparoît avec sa cause: les maladies en produisent aussi; mais cela n'a d'effet constant que lorsque la maladie persiste, ou lorsque l'organisation de la peau a été affectée.

On sait que les enfans n'apportent pas en naissant la teinte générale qui appartient à leur espèce. Les enfans des blancs sont rouges ou violets, & la couleur de leur peau ne se fixe que plusieurs jours après leur naissance. Il en est de même des enfans des nègres, ils ont sur tout le corps une nuance de jaune, ou de couleur de feuille morte; on ne les distingue des mulâtres à cette époque, que par un demi-cercle noir qui colore l'extrémité des doigts à la racine des ongles, & par la teinte noire du scrotum ou de la vulve.

Il est possible sans doute que le principe colorant soit altéré & modifié dans le moment de sa formation, & que cette altération soit constante & indélébile: il est probable que c'est ce qui forme les Albinos.

Mais comme il y a des causes qui altèrent le principe colorant de tout le corps, il y en a qui ne portent que des impressions isolées & locales, & c'est ce qui produit les enfans Pies.

MM. de Maupertuis, Dumas & de Buffon ont présumé avec raison que la naissance d'un Albinos est l'effet d'une maladie héréditaire, & l'auteur des Recherches Philosophiques sur les Americains n'est peut-être pas si condamnable d'avoir imaginé que les réservoirs séminaux d'un Africain renferment un levain vénéneux qui agit sur le fœtus, altère son fluide nerveux & intervertit l'ordre de la nature (1). J'aime mieux croire que l'Albinos est un être dégénéré, un être qui a éprouvé une dégradation, que de penser qu'il forme une espèce distincte

(1) Cela seroit peut-être aussi difficile à démontrer que la nuance noirâtre que M. le Cat dit avoir observée dans la substance médullaire du cerveau des nègres; nous n'avons jamais été assez heureux, même en rapprochant des objets de comparaison, pour vérifier l'observation de M. le Cat.

établie par la nature; & puisque nous connoissons des causes qui décolorent entièrement la peau, nous pouvons présumer que la couleur blafarde & presque inanimée des Albinos est produite par une de ces causes.

Nous avons vu à Paris en 1776 la négresse blanche que M. de Buffon a décrite, elle ne présentoit avec une couleur blafarde inanimée, & tous les traits d'une négresse, que quelques défauts de proportion qui ont été remarqués avec soin par M. de Buffon. Nous avons examiné en 1783 avec M. Moreau de Saint-Méry, auteur du Recueil des Loix & des Constitutions de Saint-Domingue, une négresse blanche qui avoit absolument les mêmes caractères que la précédente. Cette femme étoit d'une stature assez grande, elle avoit reçu une éducation religieuse qui la rendoit très-réservée, elle paroissoit avoir beaucoup de douceur dans le caractère, mais elle annonçoit une certaine foiblesse dans l'organisation. Elle travailloit à la couture avec beaucoup d'adresse & d'application. Cette femme vit encore, mais elle n'est plus au Cap, elle étoit née d'un nègre & d'une négresse.

M. Varable nous a dit avoir vu à la Guadeloupe en 1770, sur l'habitation de M. le Marquis de Bouillé, deux négresses blanches jumelles âgées de dix-huit à vingt ans. M. Gauché notre associé au Port de Paix a observé une négresse blanche dans son quartier. M. le Fevre Deshayes, notre associé, a vu plusieurs Albinos dans la partie du sud, il s'est attaché à combattre les fausses assertions de plusieurs hommes celèbres qui ont disserté sans avoir vu, sur cette variation de l'espèce humaine.

Les observations que nous venons d'indiquer prouvent qu'il naît des Albinos non-seulement à dix degrés de l'équateur, mais jusqu'à seize & même vingt.

Les observations de M. le Fevre Deshayes, & les nôtres prouvent que les nègres blancs ne diffèrent de leurs parens que par la couleur, qu'ils ont les mêmes caractères spécifiques, la même conformation, que leur taille est ordinaire, que leur constitution n'est pas aussi robuste, & n'a pas autant d'énergie que celle qui est attribuée à l'espèce d'où ils procèdent, mais qu'elle n'est pas aussi foible ni aussi dégradée qu'on l'a dit; qu'ils ont quelquefois de la carnation, que leurs lèvres sont quelquefois vermeilles & colorées, que leur tête est couverte d'une laine rousse & qu'ils ont des poils lanugineux dans d'autres parties; que leur vue n'est pas aussi bonne & aussi étendue que chez le commun des hommes, que l'iris est diversement colorée, que le globe de l'œil a une direction & une vibration particulière; qu'ils ne sont pas sourds, que leurs facultés intellectuelles sont à peu près les mêmes que chez les autres nègres; que la peau des mains & des pieds est dure

au toucher, & ridée même dans la jeunesse comme dans la décrépitude, qu'ils vivent plus de trente ans.

Nous desirons encore des observations pour constater s'il est vrai que les nègres blancs ont moins d'aptitude à la génération que les noirs; si deux Albinos pourroient procréer, & s'ils produiroient des noirs ou d'autres Albinos. M. de Buffon avoit été mal informé lorsqu'il a dit que les négresses blanches engendroient avec les noirs des nègres Pies. MM. Vatable & le Fevre Deshayes nous ont dit, qu'il résultoit des nègres de cette union. Le principe colorant, inhérent aux molécules organiques d'un Albinos, est sans doute fortifié par l'adaptation énergique du principe colorant, qui n'a subi aucune altération dans les molécules organiques qui proviennent d'un individu noir: si le principe colorant des molécules organiques d'un nègre, étoit affoibli par l'union des molécules organiques décolorées d'une négresse blanche, il est probable que ce mélange donneroit lieu à un enfant mulâtre, & non à un enfant Pie.

Observation d'un Enfant-Pie.

Le dix mai 1784, nous avons vu au Cap, une négritte âgée de vingt mois, créole de Sainte-Lucie, appartenante au sieur Valois, Chirurgien-Dentiste.

Les cheveux depuis le sinciput jusqu'au vertex, étoient blancs & formoient un angle qui ressembloit à une aigrette. Depuis la base de cette aigrette jusqu'à la racine du nez, il y avoit une bande blanche de la largeur de deux pouces; on observoit dans le centre de cette bande à-peu-près au milieu du front, une tache noire en forme d'étoile, les sourcils étoient à moitié blancs, les yeux noirs; il y avoit une bande un peu moins large que celle du front qui s'étendoit depuis le bord de la lèvre inférieure jusqu'à la partie supérieure de la gorge; la peau de la face étoit d'un noir clair, elle étoit unie, douce; les traits du visage étoient fins, & annonçoient une constitution délicate. Le col, la partie supérieure de la poitrine, la postérieure, le dos, les épaules, les lombes, les fesses étoient noirs, les lombes & le gros des fesses étoient d'un noir plus foncé; la partie antérieure de la poitrine, du ventre depuis le dessous des clavicules, les bras depuis la partie supérieure jusqu'à la moyenne, les cuisses, les jambes jusqu'à la partie inférieure & moyenne étoient parsémés de taches blanches & noires de diverses nuances, les taches noires étoient plus multipliées sur les genoux; la partie moyenne des avant-bras, les mains étoient noires, ce qui formoit des espèces de gants; la partie inférieure & moyenne des jambes, les pieds étoient noirs, ce qui figuroit assez bien des brodequins; les parties naturelles étoient noires; le blanc qui dominoit sur la poitrine, sur le ventre & sur les cuisses, étoit animé

comme celui qui eſt la ſuite d'une brûlure qui a détruit le corps muqueux, chez un nègre.

Obſervation d'un Enfant-Pie.

Un mulâtre de dix-neuf mois, d'une couleur claire, appartenant au même maître, avoit au ſommet de la tête un peu à droite une touffe étoilée de cheveux blancs; il y avoit dans le centre du ſinciput une autre touffe blanche de la largeur de deux pouces & demi; on voyoit une bande blanche ſur le centre du front. Elle étoit placée obliquement en déclinant à gauche, juſqu'aux ſourcils qui étoient blancs à moitié. Les yeux étoient grands, noirs, bien fendus; au-deſſous des pectoraux juſqu'à l'ombilic, & à la partie externe des hypocondres, il y avoit une étoile blanche animée à ſept pointes. Le teton droit étoit blanc, il y avoit quatre taches étoilées du côté droit de la poitrine; on voyoit deux taches d'un blanc jaune ſur l'hypocondre, & une au-deſſous du teton droit, il y avoit une tache blanche ſur la verge (1). On obſervoit une bande blanche parſemée de taches jaunes claires ſur la partie interne du bras, juſqu'à la partie interne & inférieure de l'avant-bras. On voyoit une autre tache depuis l'olecrane juſqu'à la partie moyenne interne de l'avant-bras & deux taches à la partie ſupérieure moyenne des jambes avec des nuances brunes.

La forme de cet enfant n'étoit pas auſſi fine & auſſi élégante que celle de la négritte qui étoit jolie & plutôt parée que défigurée par les taches qui étoient parſemées avec une ſymmétrie agréable ſur la ſurface de ſon corps.

MÉMOIRE

Sur l'avantage de boucher exactement les Barriques, auſſi-tôt qu'on y a introduit du Vin nouveau;

Par M. SALVIAT.

BIEN des perſonnes regarderont comme un paradoxe inſoutenable, le principe que j'établis, qu'il eſt très-utile de fermer les tonneaux remplis de vin nouveau. Le préjugé que le vin ſera ſauter la bonde, qu'il s'élancera, & ſe perdra en partie, ou qu'il forcera les fonds & ſera caſſer les cercles, eſt ſi enraciné, qu'il ſera bien difficile de le détruire.

---

(1) J'ai vu depuis un nègre dont la verge étoit blanche naturellement.

Je puis au moins attester que des expériences réitérées depuis quinze ans m'ont bien pleinement convaincu qu'il étoit mal fondé.

Tout le monde sait combien la vapeur connue des chimistes & des physiciens sous le nom de gaz, qu'exhale une cuve en fermentation, contribue à la perfection du vin. Le vigneron le plus inepte conjecture de la force de cette vapeur, quelle sera la qualité de son vin. Effectivement, c'est le gaz qui renferme ce parfum si agréable; c'est lui qui en est le principe conservateur, & qui lui donne de la force; plus il abonde, plus la liqueur devient précieuse.

Tout le monde sait aussi que le vin contient des parties spiritueuses très-subtiles, appelées par les mêmes chimistes, esprit recteur, huile éthérée, desquels, quel que soit leur nom, dépendent sa finesse & sa délicatesse.

Il est donc très-essentiel de les retenir, c'est ce que les œnologistes enseignent en prescrivant de couvrir la cuve, mais aucun d'eux ne prescrit de boucher fortement le tonneau avec la bonde, ils se contentent de dire qu'il est très-utile de mettre sur l'embouchure une feuille de vigne avec du sable, ou un tuileau, & de remplir les barriques deux fois par jour, dans le commencement, puis une fois par jour, enfin tous les deux jours, ainsi de suite en diminuant jusqu'à la Saint-Martin; mais ces soins, auxquels peu de personnes veulent s'assujettir, malgré l'avantage qu'elles en retireroient, sont insuffisans. La feuille de vigne & le tuileau ne sont pas capables d'empêcher l'évaporation du gaz qui se trouve encore dans le vin après sa sortie de la cuve, ni de la partie la plus spiritueuse. Il faut un moyen plus fort pour les contenir.

Ce moyen est celui qu'a donné il y a 200 ans Olivier de Sewes, dans son Théâtre d'Agriculture. « Ayant entonné les vins, dit-il, l'on les » gardera soigneusement de lèsvent, tenant si bien clos leurs tonneaux, » que n'en sorte aucune exhalaison, & cela même leur conservera » la force & le goût, ce qu'on ne pourroit espérer tardant longuement » à les fermer, à l'usage d'aucuns qui laissent ouverts leurs tonneaux » jusqu'après avoir achevé de bouillir, en quoi ils se trompent, perdant » sans le cuider (croire) faire, une partie de la quantité & de la bonne » qualité de leurs vins. Tenez, ajoute-t-il, pour une seule nuit, ouverte » une bouteille pleine de vin, vous trouverez le lendemain ce vin là » être éventé, & avoir perdu de sa valeur ».

Ce qui arrive à la bouteille arrive aussi aux barriques. De deux pièces remplies du même vin fait également, qu'on en bouche une, qu'on laisse l'autre ouverte, ou même qu'on la couvre, si on veut, avec une feuille de vigne ou un tuileau, la différence sera frappante.

On doit donc avoir attention de bondonner, le plus fortement que l'on peut, les barriques, aussitôt qu'on y a inséré du vin. Quoiqu'on ne

les remplisse pas tout de suite, on ne doit pas moins y mettre la bonde; ne l'ôter qu'au moment qu'on y ajoutera d'autre vin, & la replacer sur le champ. Il n'y aura pas de déperdition d'esprit ardent ni de gaz; le tout se combinera avec le vin, au lieu de s'évaporer, en augmentera la force & la durée, & lui donnera un goût plus flatteur. Après avoir forcé la bonde avec un marteau, on fera bien de l'entourer de sable ou de cendre mouillée qu'on pressera avec les mains, pour fermer exactement les interstices qui pourroient se trouver entr'elle & la douve. Pour plus grande sûreté, si on craint qu'elle saute en l'air, qu'on la retienne avec un pied droit qui touchera au plancher d'en haut.

Le vin étant ainsi renfermé, bouillira très-vigoureusement; la fermentation sera presqu'aussi tumultueuse que dans la cuve, & se fera entendre de loin. Elle le sera moins, à la vérité, si on l'a laissé cuver pendant long-tems, & si au lieu de le retirer lorsqu'il aura atteint son *maximun*, ou lorsqu'il aura commencé à rétrograder, on a attendu que le marc soit descendu au point où il étoit avant son ascension, mais elle le sera toujours. Elle dure 6, 8, 10 jours, plus ou moins, suivant l'année, la qualité de la vendange & la manière dont on aura fait le vin. On ne touchera pas à la bonde tant que cette fermentation durera. On est dispensé par cette méthode de verser journellement du vin dans les barriques, & de tenir celles-ci toujours pleines.

Bien loin de les remplir, il faut au contraire avoir grand soin d'y laisser environ deux pouces de vuide; sans cela, la liqueur brisera les barrières de sa prison & occasionnera du désastre dans le cellier: mais avec cette précaution, je puis assurer, & assurer bien positivement qu'on n'a rien à appréhender. Que ceux qui seroient inquiets sur le sort de leur récolte, calment leurs sollicitudes. A moins que les pièces ne soient pourries, ou qu'elles ne soient mal cerclées, ils ne verront aucun effort sensible.

Ce que j'avance, je ne le dis qu'après une multitude d'épreuves de toutes espèces pendant une longue suite d'années. Je les ai faites sur des vins très-spiritueux, & sur des vins plats; sur du vin rouge, sur du vin blanc; dans de petites, de moyennes & de grosses barriques, même dans des foudres contenant plusieurs muids. Je n'ai jamais essuyé aucun accident. Cependant mon vin renferme toute la partie spiritueuse qu'il peut contenir, parce que j'en empêche l'évaporation autant qu'il dépend de moi, en couvrant la cuve très-scrupuleusement, pendant le séjour qu'il y fait; il agit par conséquent aussi violemment, qu'il est possible, contre les parois du tonneau.

On n'a pas besoin de laisser plus de vuide dans les foudres que dans les barriques ordinaires; deux, ou tout au plus, trois pouces suffisent aux uns comme aux autres. Les pièces qui ont les fonds épais en exigent moins que celles qui n'en ont que de minces. Celles qui

qui ont des cercles de fer, moins que celles qui n'en ont que de bois. Chaque propriétaire se réglera à ce sujet sur la nature de son vin. Il agira prudemment d'y veiller la première année, le visiter plusieurs fois par jour, & mettre un fausset au haut du fond de devant, qu'il ouvrira, s'il apperçoit quelque dérangement, jusqu'à ce que chaque chose soit remise à sa place. La seconde année, il saura à quoi s'en tenir. S'il veut s'éviter l'embarras de ces fréquentes visites, il n'a qu'à laisser un peu plus de vuide. La différence ne sera jamais que d'un demi-pouce ou à peu-près.

Je viens d'apprendre avec le plus grand plaisir, que tandis que je pratiquois dans le bas-Limosin les leçons d'Olivier de Serres, un physicien distingué faisoit de semblables expériences dans un vignoble différent du mien, & un climat un peu plus chaud, celui de Montpellier. J'ai vu dans la bibliothèque physico-œconomique, que M. Mourgue, de l'Académie de Montpellier, s'étoit occupé du même objet. D'après la réussite que nous avons eue dans deux provinces éloignées, il y a lieu de croire que toutes celles du royaume en obtiendroient une pareille.

J'aurois beaucoup desiré me trouver également d'accord avec cet Académicien sur les principes qu'il établit concernant le gaz vineux. J'avois toujours pensé avec M. l'Abbé Rozier, que cette vapeur, quoique plus pesante que l'air atmosphérique, se volatilisoit lorsqu'elle étoit parvenue au haut de la cuve. M. Mourgue prétend qu'au contraire, elle se répand en bas, comme feroit un liquide, & donne un moyen ingénieux pour en transvaser tant qu'on voudra dans les barriques. J'ai promené, à plusieurs reprises, une lumière autour des bords extérieurs de plusieurs cuves, la lumière n'a pas souffert la moindre altération, pendant qu'elle s'éteignoit sur-le-champ aussitôt que je l'avançois dans l'intérieur. Enhardi par cette tentative, j'ai appliqué ma bouche autour des mêmes bords extérieurs, en renversant la tête, & ayant le visage tourné en haut pour recevoir le gaz, au cas qu'il en tombât, ma respiration a toujours été aussi libre. J'ai puisé avec un vase dans une cuve à moitié pleine de vendange, & bien remplie de gaz de l'existence duquel je ne pouvois pas douter. J'ai porté le vase hors de la cuve, j'ai plongé une lumière dedans, elle ne s'est pas éteinte; j'y ai plongé la tête, je n'ai rien senti. D'autres fois, j'ai retiré ce vase brusquement & avec la plus vive précipitation pour que l'évaporation n'eût pas le tems de se faire; les effets ont toujours été les mêmes. Je crois donc que cet air se volatilise très-promptement. M. l'Abbé Rozier dans son Cours d'Agriculture pense de même; d'où il semble qu'on devroit conclure que le transvasement dans les tonneaux est au moins très-difficile. Mais M. Mourgue

rapporte des faits positifs, & une expérience qui établit les effets du gaz hors de la cuve, je me rends à ses lumières. Il seroit à souhaiter que ce savant communiquât au public les nouveaux succès qu'il a eus dans cette partie, depuis la publication de son mémoire.

OBSERVATIONS

Sur les défauts du Fourneau de coupelle des Essayeurs des Monnoyes :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie, par M. SAGE.

LA coupellation est l'opération quotidienne de l'essayeur : il peut y procéder en plaçant immédiatement la coupelle entre les charbons ; mais dans ce cas il y a presque toujours du fin de rejetté, c'est pourquoi on a recours à un fourneau de réverbère, au milieu duquel est une moufle où l'on place les coupelles.

Ce fourneau est loin d'avoir été perfectionné depuis cent ans que Schindlers l'a décrit tel qu'il est gravé dans la Docimasie de Cramer, où cet A teur dit spécialement que les moufles doivent avoir des ouvertures pour *faciliter le jeu de l'air & du feu*. Cependant les essayeurs n'employent que des moufles auxquelles il n'y a point d'ouvertures bien sensibles, de sorte qu'ils sont obligés pendant la coupellation de laisser la porte de la moufle ouverte, afin de faciliter l'exhalation du plomb réduit en vapeurs qui se répandent dans l'atmosphère & affectent d'une manière lente & terrible, sur-tout lorsqu'on fait ce travail tous les jours, que le laboratoire est petit, & pas aéré convenablement.

Lors de la coupellation du plomb, il y en a au moins un dixième de réduit en vapeurs. Quoique ce métal soit très-pesant, la fumée ou vapeur en laquelle il se résout par le concours du feu, est très-expansible, & s'étend au loin d'une manière visible.

Si l'on a placé sous la moufle dix coupelles, & si l'on a mis dans chacune d'elles cent grains de plomb, il y a dans l'atmosphère après cette opération cent grains de plomb de réduits en vapeurs ; si le fourneau est allumé quatre fois dans la journée, l'essayeur se trouve dans une atmosphère continuelle de plomb & de gaz nitreux.

Le défaut d'ouverture dans la moufle contraint l'essayeur de laisser la

portière de cette moufle ouverte pour l'exhalation du plomb, & l'oblige de charger le dôme de la moufle de beaucoup de feu pour forcer le plomb réduit en vapeurs à s'exhaler; l'air refroidit alors la coupelle en bain, & l'essayeur met du charbon allumé au-devant de la moufle, pour soutenir le plomb en bain.

Lorsque le fourneau de réverbère employé à la coupellation est pyrotechniquement construit, il n'est pas sujet à tous ces inconvéniens, & la coupellation ne s'y parfait que lorsque la portière de la moufle est fermée.

Le fourneau de coupelle des essayeurs est celui de Schindlers, c'est-à-dire, un prisme quarré terminé par une pyramide tétraëdre tronquée; on n'a pratiqué à ce fourneau que deux portes, une pour le cendrier, l'autre pour la moufle; c'est par la cheminée qu'on charge le fourneau, dont l'extérieur est en tôle & l'intérieur enduit de terre à creusets, ce qui oblige de charger le fourneau avec beaucoup de précaution afin d'empêcher la moufle de se briser.

Ce fourneau de coupelle des essayeurs est défectueux en ce que n'ayant pas de foyer, il ne produit pas assez de feu, aussi reste-t-il très-souvent du plomb dans les boutons de quartation, ce qui les rend aigres. Ce même fourneau ne produisant pas assez de feu pour tenir l'or en fusion, il arrive qu'après la coupellation, ce métal pèse plus qu'avant, parce qu'il a retenu du plomb qui se seroit exhalé, si la coupelle eût éprouvé assez de chaleur vers la fin de l'opération.

On peut obvier à ces inconvéniens en faisant usage du fourneau de coupelle construit dans les proportions suivantes:

Ce fourneau de terre à creusets doit avoir la forme d'un prisme quarré, *Planche Ire*, d'un pied de diamètre & dix-huit pouces de hauteur. Ses parois doivent avoir deux pouces d'épaisseur, de sorte que le diamètre intérieur de ce fourneau est de huit pouces. La pyramide tétraëdre qui fait dôme, a neuf pouces de hauteur. Le sommet de cette pyramide creuse est tronqué & laisse une ouverture de trois pouces, & un rebord pour poser le tuyau ou cheminée qui doit avoir dix-huit ou vingt pouces de hauteur; cette cheminée n'aspire bien que quand le diamètre de son canal a quatre pouces. S'il est moins large, il n'a pas la propriété d'exciter autant le feu. Sur un des plans de la pyramide est une ouverture demi-circulaire de six pouces & demi de large sur quatre pouces de hauteur. Cette porte se nomme *gueulard*, & sert à introduire le charbon dans le fourneau.

Le corps du fourneau de coupelle est un prisme tétraëdre divisé en trois parties ou sections horisontales.

La supérieure où est la moufle se nomme *laboratoire*. La moufle y est portée par quatre pitons, elle doit avoir quatre pouces de large sur

trois pouces & demi de hauteur, & deux portières dont une à main & l'autre à lunettes. La longueur de cette moufle doit être de sept pouces, chacun de ses côtés a six ouvertures verticales de huit lignes de hauteur sur deux lignes de largeur, il faut aussi pratiquer trois de ces ouvertures à la partie opposée à la portière de la moufle.

Le foyer de ce fourneau de coupelle a six pouces de haut & sa portière cinq pouces & demi de largeur sur quatre de hauteur.

La porte du cendrier a quatre pouces de hauteur sur huit de largeur: le fond de ce cendrier s'enlève lorsqu'on veut, il répond à une colonne creuse de deux pieds de hauteur qui sert de socle au fourneau. Cette colonne est élevée de terre par quatre briques qui laissent des courans à l'air, de sorte qu'en fermant la portière du cendrier & ôtant son fond, l'aspiration du fourneau devient très-forte. *Voyez la Pl. I.*

On lit dans les Mémoires de l'Académie pour 1761, que M. Tillet ne *regardoit pas les fourneaux de coupelle suffisans dans certaines circonstances, parce qu'ils n'ont qu'un seul cendrier; cet Académicien dit que lorsqu'il veut augmenter le feu, il place le fourneau sur un second cendrier de sept à huit pouces.* M. Tillet a soin dans ce cas de mettre une grille sur le second cendrier, de sorte que le premier devient foyer.

Le diamètre intérieur du fourneau de coupelle dont je me sers étant de huit pouces, la moufle en ayant quatre, deux de ses côtés sont chauffés par deux pouces de charbon, il suffit d'en mettre à-peu-près autant sur sa voûte; mais ce qui est important, c'est de pouvoir charger & dégarnir le foyer à volonté: on voit qu'on peut le charger de six pouces de charbon, ce qui équivaut à la quantité qui se trouve dessus la moufle & sur ses côtés.

Il ne faut point charger le fourneau de trop petits charbons, si l'on veut avoir beaucoup de chaleur, parce qu'il faut qu'il puisse s'y introduire une grande quantité d'air, ce qui n'a pas lieu dans le fourneau des essayeurs de monnoie, aussi leur faut-il beaucoup de tems & de charbon pour coupeller imparfaitement.



MÉMOIRE

SUR LE *TETRAGONIA* OU ÉPINARD D'ÉTHIOPIE;

OU L'ON INDIQUE SA CULTURE ET SES USAGES;

Par M. AMOREUX *fils, Docteur en Médecine, à Montpellier.*

L'ÉCONOMIE rurale & domestique fait de tems en tems quelques bonnes acquisitions sur les découvertes des voyageurs & des naturalistes. La Botanique offre en particulier tant de richesses à cet égard, qu'il est surprenant qu'on ne fasse, pour ainsi dire, que glaner dans une moisson si belle. Ne seroit-ce pas par défaut de communication entre le Botaniste, l'Econome & le Cultivateur? Leur intérêt est pourtant commun, il seroit tems qu'ils se conciliassent. Il est vrai que la langue de la Botanique, sans être devenue plus mystérieuse, semble exclure aujourd'hui plus que jamais le commun des hommes, & n'être intelligible que pour ses adeptes. Toute renfermée dans la notion exacte des plantes, ses expressions sont caractéristiques, ses termes la plupart nouveaux, ses descriptions courtes & précises, quelques phrases tournées en aphorisme peuvent servir de texte à un long commentaire. Quelques désignations, qui n'ont que le même sens sous des expressions peu différentes, prises chez divers auteurs, font ce qu'on appelle la synonymie; & en deux mots, dont l'un annonce le genre, l'autre l'espèce, consiste la nomenclature moderne. Ce qu'il y a de plus embarrassant pour ceux qui voudroient être initiés dans la science ou l'approfondir, c'est l'homonymie & la synonymie des plantes; selon qu'on consulte tel ou tel auteur. Plusieurs plantes ont porté le même nom, chaque plante en a reçu successivement plusieurs. La construction des genres d'après les différens systêmes, a séparé des espèces autrefois réunies & en a rassemblé plusieurs nouvellement découvertes.

La plante dont je vais tracer l'histoire n'a pas éprouvé tant de vicissitudes, parce qu'elle ne date pas de fort loin; ce n'est que de ce siècle qu'elle a été inscrite au catalogue des Botanistes. Cependant elle a déjà changé deux ou trois fois de nom générique, & l'on a emprunté un nom ancien pour la désigner.

Le mot *Tetragonia* étoit appliqué, du tems de Théophraste, au fusain, *Evonymus*, à cause que le fruit de cet arbrisseau est formé de quatre pièces anguleuses. Mais que de plantes appartiendroient au

genre des fruits tetragones, s'il falloit y réunir tous ceux qui approchent de cette forme!

Commelin imposa le nom de *Tetragonocarpos* à la plante africaine dont il s'agit ici, Boerhaave le retint, Linné l'abrégea par celui de *Tetragonia*. M. Adanson, à qui il n'a pas plu de l'adopter, l'a changé en celui de *Ludolfia*, qui n'a pas été conservé.

Le genre de *Tetragonia*, établi par Linné dans la classe de l'Icosandrie Pentagynie (voisin de celui des *Mesenbryanthemum*) n'a été composé d'abord que de deux espèces, l'une herbacée, l'autre frutiqueuse : c'est le surnom ou le nom trivial, comme disent les Botanistes, sous lequel elles ont été connues, *Tetragonia herbacea* & *Tetragonia fruticosa*. La première est celle qui nous occupe en ce moment.

On ne connoissoit encore dans les jardins d'Europe que ces deux espèces en 1780, lorsque M. Reichard publia à Francfort son ample édition du *Systema Plantarum*. Tout à coup on en a porté le nombre à celui de sept; on les trouve dans la quatorzième édition du *Systema* de Murray, qui a paru en 1784. M. Forster vient d'en ajouter une huitième espèce qui a été trouvée à la Nouvelle Zélande & ailleurs, il l'a fait connoître sous le titre de *Tetragonia halimifolia*. Ce savant voyageur se doutant bien que cette espèce pourroit être prise pour celle qui étoit déjà connue sous le nom de *Tetragonia expansa*, en a donné une ample description dans sa dissertation curieuse *de Plantis esculentis insularum Oceani australis*. 1786.

Je crois pourtant être fondé, tant par la description que M. Forster fait du *T. halimifolia*, que par celle qu'on lit dans le systême de M. Murray du *T. expansa*, & par ce que nous présente le *T. herbacea* que j'ai long-temps cultivé, & dont je joins ici le dessin, fait d'après nature; je crois, dis-je, être fondé à penser que si ces trois plantes ne sont pas la même, il peut y avoir entr'elles deux variétés d'une seule espèce, & la plus grande affinité entre toutes.

En effet, toutes trois herbacées, rampantes, rameuses, à feuilles alternes, pétiolées, entières, en fer de lance, un peu ondées, chargées de vésicules cristallines (1), avec des nervures ramifiées, très-saillantes en dessous; fleurissant dans l'aisselle, la fleur étant pour l'ordinaire solitaire, de couleur de soufre, avec beaucoup d'étamines, & sans corolle; le calice servant de pericarpe, à une drupe, ou petit fruit charnu, en forme de toupie applatie, ou en cône renversé, ayant 4 ou 5 angles,

(1) Au sujet de ces points cristallins, M. Forster dit que le *T. halimifolia* ressemble à cet égard à quelques *atriplex*, chenopodes & mesembryanthemes, d'où on pourroit le surnommer, ajoute-t-il, *Papulosa*, *vel rorida*. Tout cela convient parfaitement à notre épinard étranger, que nous croyons être la même plante.

effacés ſur le corps, plus marqués à l'extrémité où ils ſe terminent en pointe, ou en corne; enfin toutes trois habitant entre les tropiques, & dans d'autres pays très-chauds, comment auroient-elles des différences marquées & un caractère diſtinct?

Mais qu'importe après tout que chacune de ces plantes faſſe eſpèce à part, ou que ce ne ſoit que des variétés l'une de l'autre, ſi toutes peuvent nous être utiles à titre de plante oleracée. C'eſt ſous ce point de vue, que j'ai principalement à cœur de préſenter le *Tetragonia*, pour le rendre recommandable aux jardiniers. Et comme il ne faut que des noms familiers au cultivateur, nous nommerons en ſa faveur cette plante économique, Epinard d'Ethiopie, tant par le rapport qu'elle a, à cauſe de ſon utilité, avec la plante vulgairement connue ſous ce nom, que pour rappeler ſon lieu natal. Ainſi on a nommé Epinard d'Eſpagne l'*Atriplex hortenſis*, Epinard ſauvage le *Chenopodium bonushenricus*, &c.

La culture de ce nouvel épinard ne ſera pas plus difficile que celle des autres. La terre ordinaire des potagers lui convient, le climat de la France lui eſt favorable pendant ſix ou ſept mois de l'an, & c'eſt une plante annuelle qui n'en demande pas davantage. La plante éthiopienne ne peut qu'aimer le ſoleil ou la chaleur; elle exige auſſi de fréquens arroſemens pour prendre toute l'extenſion dont elle eſt ſuſceptible; car pour être productive elle ſe paſſeroit plutôt de l'influence du ſoleil que de celle de l'eau: la ſéchereſſe & le gros vent ſont ce qu'elle a le plus à redouter, elle en eſt bientôt flétrie.

On la ſemera donc, non en planche, comme l'épinard ordinaire; mais ſur le bord des ſillons, afin qu'elle puiſſe être arroſée plus commodément en faiſant courir & ſéjourner l'eau à volonté dans les rigoles, ou pour y retenir celle de la pluie. On placera une graine ſeulement dans chaque trou qu'on fera avec le doigt ou avec le bout du plantoir à deux pouces, au plus, de profondeur, & à la diſtance d'un pied ou deux les uns des autres. Chaque graine, ou plutôt chaque fruit, contenant quatre ſemences menues, donnera autant de plantes, s'il n'y a pas d'obſtacle à ce qu'il n'en fourniſſe qu'une ou deux.

Ce ſeroit un embarras que de caſſer ou d'écraſer ces fruits, pour en retirer ſéparément les graines. C'eſt ce que j'ai expérimenté, & rarement ai-je pu obtenir les quatre graines entières. En ſemant celles-ci une à une, elles ne levent pas toutes, parce qu'on en endommage preſque toujours quelqu'une. En ſemant le fruit entier, les quatre graines ne germent pas non plus enſemble, ſoit qu'il en avorte dans le fruit même, ſoit qu'elles s'étouffent en germant. Mais le plus ſouvent il en germe deux ou une, & cette ſeule ſemence ſuffit pour donner naiſſance à une plante qui s'étendra beaucoup ſi la culture & le terrein ſont à ſon gré.

Je dois faire remarquer à ce sujet, que le fruit du *Tetragonia* est proprement une espèce de noix, ou un noyau osseux, couvert d'une substance fongueuse brune, renfermant quatre ou cinq petites graines, en forme de larmes bataviques, placées dans autant de locules. D'où il paroît que le caractère genérique assigné par M. de Linné, n'est pas tout-à-fait exact, lorsque ce savant dit : *semen unicum*, *osseum*, *quadriloculare*. Une semence n'a pas des cloisons, ces divisions n'appartiennent qu'à un fruit, à un péricarpe, dans lequel les semences sont logées. Ainsi l'on ne peut pas dire rigoureusement que le *Tetragonia* n'ait qu'une semence, puisque son noyau, qui est enveloppé d'une chair & d'une peau, en contient quatre dans autant de petites loges.

Il sort communément une fleur de l'aisselle de chaque feuille, à laquelle succéde bientôt le fruit; & par extraordinaire, sur les tiges robustes, il en sort quelquefois deux, trois & quatre du même lieu. Les plantes luxuriantes présentent encore une singularité végétale bien remarquable, c'est que d'un fruit il en sort quelquefois deux ou trois autres qui y sont comme entés : on diroit des polypes qui pullulent sur la mère polype. C'est un effet de la culture qui change l'organisation des plantes en déroutant souvent l'observateur. Ainsi sont les plantes prolifères, celles à fleurs doubles, à tige applatie, à feuilles panachées, & toutes les belles monstruosités que l'adonide passionné admire.

L'enveloppe coriace du fruit du *Tetragonia* ne s'entr'ouve pas & ne s'en sépare pas, elle se sèche plutôt. Il y a apparence qu'elle pourrit en terre, & que le noyau intérieur s'entr'ouvre par la force expansive végétante des graines disposées à germer.

Les essais que j'ai faits pour m'assurer du tems le plus propre au semis de cette plante, m'ont appris qu'aux mois de février & de mars c'étoit encore trop tôt dans notre climat (à Montpellier) pour en confier les graines à la terre. Il en a levé quelques-unes après un mois, qui n'ont pas fait de grands progrès, beaucoup ont pourri. Il en arrive sans doute de même aux fruits qui tombent naturellement & qui passent l'hiver sur la terre ou parmi les débris des plantes; j'en ai vu très-peu renaître au printems.

Le commencement du mois d'avril est encore un temps critique, si l'on ne sème sur couche ou dans des abris; mais à la mi-avril la saison étant plus décidée, notre épinard éthiopien lève en quinze & vingt jours, & s'annonce par deux cotyledons linéaires. J'en ai semé chaque mois & pendant le fort de l'été dans des pots pour avoir la commodité de les tenir à l'ombre, ce qui m'a toujours réussi. On pourra donc semer successivement ce nouvel épinard pour en avoir toujours, jusqu'à ce que les pluies fréquentes d'automne ou un froid piquant le détruisent.

La végétation de cette plante est tellement soutenue en vigueur pendant

Sa

sa durée, qu'elle ne cesse jamais d'être en fleurs & en fruits tant que ses rameaux s'allongent.

On cueillera avec soin les fruits qui tomberoient par trop de maturité. Il en reste quelques-uns sur le squelette de la plante dans l'arrière-saison. Ces fruits sont verds d'abord, ils jaunissent, puis ils brunissent ou noircissent graduellement de la base à la pointe; c'est leur point de maturité. Après les avoir fait sécher en les étendant sur des planches ou dans des tamis, on les serrera dans un lieu sec, en les remuant quelquefois pour les garantir de la vermoulure, qui pourtant ne pénètre pas le noyau. J'en ai semé qui avoient vieilli quatre ou cinq ans.

Pour faire usage de cette plante, en la tondant on ne cassera point les tiges & les branches, si ce n'est les extrémités les plus tendres. Il suffira de les dépouiller de leurs feuilles, il en repoussera de nouvelles, qui seront alors moins grandes & plus confuses.

L'épinard d'Ethiopie peut être employé à tous les usages de la cuisine auxquels on fait servir l'épinard ordinaire. Il a l'avantage sur celui-ci d'être plus doux, il est plus aqueux; j'en ai fait l'épreuve plusieurs fois. C'est beaucoup pour une plante succedanée que d'en suppléer une autre par les mêmes qualités; c'est avoir une qualité de plus que de la surpasser en bonté. Celle-ci seroit préférée à l'épinard commun si elle étoit aussi vulgaire. Peut-être aussi que son titre de plante étrangère pourra la mettre en faveur chez les amateurs de jardinage. L'un de ses avantages sera toujours d'occuper moins de terrein, en fournissant la même quantité de feuilles. Il n'est pas même nécessaire de la détruire comme quand le jardinier coupe sans espoir de repousse l'épinard au collet.

M. Forster nous dit que quoique les habitans de la Nouvelle Zélande & ceux de l'île Tongatabu ne fassent aucun usage du *Tetragonia halimifolia*, cependant cette plante mérite d'être mise au nombre des meilleures oleracées, & ce qui le prouve, ajoute ce savant voyageur, c'est que lorsque nous étions de séjour dans ce port, l'immortel Cook avoit ordonné qu'on en fît cuire chaque jour & qu'on en servît aux matelots à déjeûner & à dîner.

L'épinard d'Ethiopie naturalisé dans nos jardins & dans les campagnes serviroit encore à engraisser la volaille. J'en juge par le dégât qu'en firent de gros canards muets qu'on avoit laissés errans pendant quelques jours dans mon jardin & qui distinguèrent bientôt cette plante sur tant d'autres. Ils dépouillèrent de leurs feuilles celles que je livrai ensuite à leur voracité. Il faudroit en ce cas ne servir aux oiseaux de la basse-cour que des plantes fraîches ou leur laisser bequeter sur la place les repousses, parce que comme la tétragone est grasse & succulente, elle se flétrit bientôt quand elle est coupée, elle devient molasse, de même que lorsqu'elle manque d'eau, toute la plante se fane alors. Elle se rétablit dans sa fraîcheur & renaît, pour ainsi dire, par l'arrosement, ou si l'on tient les

tiges coupées dans l'eau ; car les feuilles se roidissent bientôt, de manière qu'on peut les conserver plusieurs jours par ce moyen. Je croirai même qu'elles s'adoucissent toujours plus en aspirant l'eau en abondance. Elles jauniroient & pourriroient enfin par un trop long séjour dans l'eau : c'est ce que j'ai vu arriver aussi. En ce cas, les tiges se macèrent au pied les premières après cinq ou six jours, & la plante fanée ou pourrie se réduit à rien.

Je n'ai pas observé que la tétragone fût dégradée & rongée par des insectes, si ce n'est peut-être par les escargots, qui en veulent à toutes les plantes potagères; mais j'ai moins à me plaindre de leur dégât en cette occasion qu'en bien d'autres. Tout le dommage que notre plante peut éprouver, vient de la grêle qui en percille & lacère les feuilles, ou de la part de la sécheresse qui les fait recoquiller, en même-tems qu'elle empêche l'accroissement de la plante entière.

Il est naturel aussi que la gelée détruise bientôt une plante annuelle, originaire de la zone torride. Elle se reproduit d'ailleurs & on la multiplie facilement de graine. Qu'il seroit satisfaisant de pouvoir compter autant de plantes utiles que de plantes connues!

Explication des Figures de la Planche II.

Fig. 1. Brin de la plante.
Fig. 2. La fleur.
Fig. 3. Le fruit.
Fig. 4. La graine.
Fig. 5. Les cotyledons.
Fig. 6. Les feuilles séminales sortant d'entre les cotyledons.

Fautes à corriger dans un Mémoire du même Auteur, au cahier de Juillet.

Page 11, *ligne* 3, anus, *lisez* Manus
Ibid. ligne 21, *pectens*, lisez *pectines*
Page 13, *ligne* 1, de celle, *lisez* en celle
Page 14, *ligne* 33, *pecten*, lisez *pectines*
Ibid. ligne 36, Olianus, *lisez* ŒLIANUS



OBSERVATIONS

SUR LA VOLATILITÉ DU CAMPHRE A L'AIR LIBRE;

Par M. KUNSEMULLER:

Mémoire traduit de l'Allemand, par M. COURET.

PERSONNE n'ignore que le camphre est une substance volatile; mais sa volatilité n'est pas si grande, qu'on le croit ordinairement, & c'est ce que je vais tâcher de prouver par les expériences suivantes (1).

Afin d'apprécier au juste le degré de volatilité du camphre, j'en exposai deux morceaux que j'avois pesés exactement à l'air libre, sur deux capsules de papier plattes, & j'observai chaque fois que je les repesois, que la perte se faisoit dans la partie inférieure, par les interstices des pores.

Le premier morceau A fut placé dans une chambre aérée, dont la température étoit depuis 9 jusqu'à 10 degrés au-dessus de 0, au thermomètre de Réaumur.

Le deuxième morceau B fut placé à l'air libre dans un endroit couvert, où la température étoit depuis 4 jusqu'à 8 degrés au-dessous de 0.

(A) Température depuis 9 jusqu'à 10 degrés au-dessus de 0.

Le premier décembre 1787 j'exposai deux onces de camphre à la température ci-dessus mentionnée, & elles perdirent en vingt-quatre heures,

	gros	grains
Le 2 décembre	0	8
Le 3		16
Le 4		23
Le 5		28 $\frac{1}{2}$
Le 6		33
Le 7		38 $\frac{1}{2}$
Le 8 jusqu'au 15		42 $\frac{1}{2}$
Le 15 jusqu'au 22	1	23

(1) J'ai souvent observé que, lorsqu'on met un petit morceau de camphre, ou une goutte d'une huile essentielle, sur un verre plein d'eau, le camphre, ou l'huile, sont toujours en mouvement, & j'attribue ce phénomène à leur évaporation continuelle. *Note du Traducteur.*

	gros	grains
Le 22 jusqu'au 29	2	43 $\frac{1}{2}$
Le 29 décembre jusqu'au 5 janvier 1788	4	2 $\frac{1}{4}$
Le 5 jusqu'au 12	4	40
Le 12 jusqu'au 19	5	15
Le 26 jusqu'au 3 février	5	47 $\frac{1}{2}$
Le 3 jusqu'au 16	6	17 $\frac{1}{2}$
Le 16 jusqu'au 23	6	45 $\frac{1}{2}$
Le 23 jusqu'au premier mars	7	9
Le 1 jusqu'au 8	7	29
Le 8 jusqu'au 15	7	48
Perte totale	7	48

(B) Température de l'atmosphère, 4 jusqu'à 8 degrés au-dessous de 0.

J'exposai en même-temps la même quantité de camphre à la température B.

Etant exposé à la susdite atmosphère, il perdit en vingt-quatre heures,

	gros	grains
Le 2 décembre	0	8
Le 3		16
Le 4		22
Le 5		27
Le 6		31
Le 7		34
Le 8 jusqu'au 15		36 $\frac{1}{2}$
Le 15 jusqu'au 22	1	11 $\frac{1}{2}$
Le 22 jusqu'au 29	1	47
Le 29 jusqu'au 5 janvier 1788	2	20
Le 5 jusqu'au 12	2	52
Le 12 jusqu'au 19	3	23
Le 19 jusqu'au 26	3	53
Le 26 jusqu'au 3 février	4	42
Le 3 février jusqu'au 16	4	51
Le 16 jusqu'au 23	5	18
Le 23 au premier mars	5	42 $\frac{1}{2}$
Le premier mars jusqu'au 8	6	5
Le 8 jusqu'au 15	6	42
Perte totale	6	42

D'après ceci on voit que deux onces de camphre expofées à une température de 9 jufqu'à 10 degrés au-deffus de o, ne perdirent pas la moitié de leur poids en quatorze femaines de tems. On peut conclure qu'il faut quinze femaines pour opérer l'évaporation de la moitié de cette dofe de camphre.

Le camphre qui fut expofé à l'air libre, à la température B, perdit dans le même efpace de tems, un gros fix grains moins que A.

Je m'apperçus qu'une température humide accéléroit plus vîte la volatilifation du camphre qu'une autre plus sèche.

On peut conclure d'après ces expériences, que le camphre n'eft point fi volatil qu'on l'avoit cru ; mais plus on augmente le degré de la chaleur, plus il fe volatilife. Il eft fur-tout bien remarquable que dans une différence de 14 jufqu'à 19 degrés, la perte ne foit pas beaucoup plus confidérable que l'on obferve ici. Il y a lieu de croire que le camphre expofé à la température B, attira un peu d'humidité de l'atmofphère, ce qui fit qu'on ne put pas apprécier fa perte, quoiqu'un peu plus confidérable.

REMARQUES

Sur une Teinture bleue retireé de la racine de la Mercuriale des Montagnes ;

Mémoire extrait des Annales Chimiques de CRELL, *par M.* COURET.

LA mercuriale des montagnes (*Mercurialis perennis*, Lin. *Mercurialis montana tefticulata & fpicata*, C. B. P.) croît abondamment dans les bois taillis, au pied des buis, fur les montagnes, dans le Bugey, & au Mont-Pila. Elle fleurit dans les mois de mai & de juin. La plante entière, fur-tout les racines coupées, répandent une odeur un peu naufléabonde, & ainfi que la décoction qu'on en prépare. Samuel Dale la regardoit comme un poifon.

Les racines font rameufes, & elles prennent en defféchant à l'air libre, une couleur bleue, ou d'un bleu tirant fur le noir. Si on verfe de l'eau froide fur ces racines sèches, & coupées par petits morceaux, on obtient une teinture d'une belle couleur bleue bien foncée, & laquelle eft plus folide, & moins fenfible qu'aucune couleur qu'on tire du règne végétal.

Le vinaigre, la diffolution d'alun, de vitriol martial, de même que l'huile de tartre, n'y produifent aucun changement ; l'efprit de vitriol

concentré, & ainſi que l'eau-forte ne paroiſſent non plus y avoir aucune action notable: cependant ſi on ajoute une grande quantité de ces derniers acides à cette teinture, ſa couleur bleue ſe change en une belle couleur violette, ou d'un rouge cramoiſi. Au reſte, il faut obſerver que l'eau-forte ne change jamais en totalité cette couleur, ce qui a lieu cependant dans l'indigo. De même lorſqu'on laiſſe long-tems cette teinture expoſée à elle-même, ſa couleur bleue ſe change en une couleur d'un rouge cramoiſi, qui ne change jamais. Les racines bouillies avec de l'eau, fourniſſent, au lieu d'une belle couleur bleue, une teinture d'un beau violet, laquelle réſiſtoit à l'action des acides, des alkalis, des ſels terreux & métalliques, comme la précédente.

L'eſprit-de-vin rectifié n'a aucune action ſur cette racine, & n'en retire aucune couleur.

La chevelure épaiſſe des racines, qui ne ſont pas devenues bleues à l'air libre, mais griſâtres, donnent avec de l'eau diſtillée, ſoit par infuſion ou par décoction, une teinture d'un beau rouge cramoiſi, au lieu d'être bleue.

Les racines d'un chevelu très-fin, traitées à l'eau ou à l'eſprit-de-vin, ne donnent aucune couleur. J'ai fait évaporer pluſieurs fois dans une taſſe de porcelaine quelques onces de cette teinture bien concentrée, & j'ai obtenu un extrait tantôt d'une couleur bleue, tantôt rouge, ou une couleur préparée.

La toile de lin, le papier à écrire, trempés dans cette teinture bleue, & enſuite ſéchés, avoient une couleur blanche comme le papier de poſte de Hollande.

La laine de brebis, la ſoie, la toile de lin & le coton, qu'on a d'abord fait tremper dans la diſſolution d'alun, de vitriol martial & de l'étain, & enſuite bouillis avec une décoction de racines, tant griſes que violettes, ne prirent aucune couleur. Il faut cependant obſerver que la laine & la ſoie, trempées d'abord dans une diſſolution d'étain, & enſuite préparées avec cette décoction, ſemblent en retirer une légère couleur de lilas (1).

---

(1) Nous ne donnons cet extrait que pour engager les ſavans verſés dans l'art de la teinture, à faire leurs efforts pour fixer cette belle couleur ſur quelque corps, & nous ne doutons pas, que quelqu'un qui poſsède beaucoup de connoiſſances dans cette partie délicate, ne puiſſe y parvenir. *Note du Traducteur.*



MÉMOIRE

Pour extraire l'Alkali minéral du Sel commun, d'une manière très-avantageuse;

Par M. WESTRUMB:

Article traduit de l'Allemand, par M. COURET.

1. M. HAHNEMANN prétend que la préparation de l'alkali minéral du sel commun est liée à beaucoup de difficultés, & par conséquent il conclut que cette méthode est impraticable dans les fabriques (1).

J'ai déjà entendu un grand nombre de personnes qui se plaignoient de même, de n'avoir pas pu parvenir à décomposer le sel marin par cette voie, & s'ils avoient obtenu un peu d'alkali, il étoit en si petite quantité, que l'on ne se trouvoit pas seulement récompensé de ses peines & de ses frais. Mais depuis ce tems-là, j'ai procédé déjà plusieurs fois à la décomposition du sel marin, par la voie que je vais indiquer; & je suis parvenu à obtenir de l'alkali minéral, qui me revient à meilleur marché, que ne fait celui que je retire de la soude; ainsi ce procédé peut être regardé comme très-avantageux pour les personnes qui sont dans le cas d'en faire usage d'une certaine quantité. Ayant procédé souvent à la confection de cet alkali avec mon ouvrier, la pratique nous a appris qu'il y avoit un tour de main, pour bien y réussir, & je vais en exposer ici au lecteur de ce Journal, le vrai

(1) Dans le cas où le Mémoire dont je vais donner ici au Public la traduction ne seroit pas vrai dans toutes ses parties, je vais indiquer un moyen sûr de se procurer de l'alkali minéral bien pur, & encore plus facilement que par la méthode de M. Westrumb; mais comme il n'entre pas dans ma façon de penser de m'ériger simplement en critique, sans pouvoir donner de meilleures raisons que les autres, comme a fait dernièrement un pharmacien contre moi. J'aurois mieux aimé recevoir une bonne leçon de sa part sur les extraits, qu'une critique qui n'apprend rien. Du reste, quoiqu'il soit connu par plusieurs ouvrages & mémoires, je ne le nommerai point, ne voulant point me laisser entraîner dans la carrière de la critique; je reviens à mon procédé.

On prend huit onces de sel d'Epsom de Lorraine, qui est un sel de Glauber, & trois onces & demie d'alkali fixe purifié du tartre; par la solution de ces deux sels dans l'eau pure, on obtient d'abord par l'évaporation, filtration & cristallisation, du tartre vitriolé, & ensuite l'alkali minéral en beaux cristaux, lequel ne reviendra pas bien cher, attendu que tous les produits sont en usage en médecine. *Note du Traducteur françois.*

moyen. Cependant je ferai observer, qu'il ne faut pas travailler en petit le sel marin, avec l'alkali fixe végétal, pour bien atteindre à son but; & c'est de là que proviennent les grandes difficultés que M. Hahnemann a essuyées.

2. On fait dissoudre 20 livres de sel marin dans 60 livres d'eau, & on ajoute à cette solution 25 livres de potasse pure. On fait évaporer la liqueur, jusqu'à ce qu'il s'y forme une pellicule saline, & qu'elle tombe plusieurs fois au fond, & qu'il s'en forme toujours une nouvelle; alors on retire le vaisseau du feu, & on ne laisse pas refroidir la liqueur tout-à-fait (de sorte que la liqueur soit depuis 55 jusqu'à 60° du thermomètre de Fareinheit). Pendant le refroidissement il se formera une grande quantité de cristaux de sel digestif; ensuite on passe la liqueur à travers d'une flannelle, & on en sépare tout le dépôt qui est au fond; lorsque la liqueur claire a été laissée encore à-peu-près une heure en repos, il s'y forme une certaine quantité de cristaux de sel digestifs, mêlés avec une certaine quantité d'alkali minéral, jusqu'à ce qu'elle soit totalement refroidie. Alors on verse le reste de la liqueur dans un autre vaisseau propre, & en l'exposant dans un endroit bien froid, il s'y formera une grande quantité de cristaux d'alkali minéral, presque purs.

3. Le sel resté sur le filtre est du tartre vitriolé, & du sel digestif; si on laissoit refroidir la liqueur sur ces sels, les cristaux qui en résulteroient, seroient tout-à-fait sales, & dénaturés par la consistance huileuse du premier dépôt; & il ne seroit alors presque plus possible d'en séparer l'alkali minéral.

C'est pourquoi il faut les laver avec un peu d'eau chaude, après les avoir bien écrasés avec une spatule, on le conserve, ainsi que celui qui s'est formé après avoir filtré la liqueur, au fond du vase, pour la préparation prochaine : ce sel peut être employé encore, pour saler les roses, & pour la confection du sel ammoniac.

4. Après avoir décanté la liqueur, qui nage sur les cristaux d'alkali minéral, on la fait évaporer de rechef, & on procède à la cristallisation comme la première fois, s'il se montre beaucoup de sel digestif; dans le cas contraire on laisse refroidir la liqueur, & on conserve le sel digestif pour être purifié.

5. Si on trouve encore des cristaux d'alkali minéral, on peut faire évaporer le reste de la liqueur, jusqu'à ce que tout le sel en soit séparé; s'il restoit encore un peu de liqueur, on la conserveroit dans un vase de verre, jusqu'à la prochaine opération; ou bien on la soumer à une évaporation spontanée, pour en obtenir le reste de l'alkali minéral, & du sel digestif. Cette opération se laisse terminer très-aisément en 6 ou 7 jours, & fournit ordinairement 25 livres d'un alkali qui n'est pas bien pur.

6°

6. Maintenant on procède à la purification du sel digestif obtenu en dernier lieu, & de l'alkali minéral. On fait dissoudre le premier dans l'eau, par le moyen de l'ébullition, on fait rapprocher la liqueur jusqu'à moitié, & on l'expose à la cristallisation; le sel digestif cristallisera, & à la surface de la liqueur, il s'y formera encore des cristaux d'alkali minéral, qu'on pourra en séparer très-facilement. En répétant une seconde fois ce travail, l'opération sera terminée; s'il reste encore un peu d'eau mère contenant de l'alkali minéral, on pourra la conserver pour la mêler avec celle qui restera en dernier lieu dans la purification de l'alkali minéral.

7. La purification de l'alkali minéral s'opère en le faisant dissoudre dans une égale quantité d'eau, & ensuite en l'exposant dans un endroit frais à la cristallisation. S'il contient beaucoup de sel digestif, il se montrera après la seconde évaporation. On peut recueillir cette fois-ci l'alkali minéral, comme on l'a fait dans la précédente (6) purification; lorsque l'alkali est assez pur, le sel digestif ne se montre que dans la troisième évaporation, & alors lorsqu'on est un peu versé dans la pratique, tout l'alkali en est déjà presque séparé.

8. Ce travail m'a fourni, presque constamment, 20 livres d'alkali pur en gros cristaux transparens, & 1 livre & demie de celui qui n'est pas si pur, & toute l'opération peut être finie en 12 ou 14 jours, & encore plutôt si on est bien adroit, pour qu'on n'ait pas besoin de prendre toutes les précautions ci-dessus mentionées, à la lettre. A la vérité M. Hahnemann a bien raison de dire que ce travail ne finit point; mais qu'il me cite une fabrique, où l'on prépare des sels par le moyen des doubles affinités, où ces inconvéniens n'ayent pas lieu. En même tems, il ne faut pas oublier de faire observer que, tout ce qui réussit en grand, ne réussit pas de même en petit, parce que les surfaces ne sont pas assez grandes, & d'ailleurs souvent la nature se perd entre les mains de l'ouvrier, & en grand il ne cherche jamais à décomposer le sel jusqu'à la dernière molécule, puisque, au contraire, il garde toujours les derniers résidus jusqu'à la prochaine opération.

OBSERVATIONS

Sur des vices originaires de conformation des parties génitales, & sur le caractère apparent ou réel des Hermaphrodites;

Par M. PINEL, *Docteur en Médecine.*

Les vices de conformation des parties génitales méritent singulièrement d'être observés, non-seulement comme un objet de curiosité, mais encore en ce que leur connoissance est propre à établir les vrais fondemens d'une

partie de l'art de guérir qui est encore très-peu avancée : je parle de la jurisprudence médicale. Comment en effet les tribunaux peuvent-ils prononcer sur des cas d'impuissance de l'homme ou de stérilité de la femme, si le médecin ou le chirurgien ne leur fait bien connoître dans son rapport les variétés sexuelles de conformation, qui s'écartent de l'ordre naturel, & qui peuvent être un obstacle plus ou moins puissant à la propagation de l'espèce ? Comment les ministres des autels avertis quelquefois par des bruits publics sur ces écarts de la nature, peuvent-ils se prêter ou se refuser aux desirs d'une personne qui veut se marier, si on ne les éclaire sur tout ce qui peut s'opposer à la validité du mariage ? Des recherches semblables sont encore les seules qui soient propres à répandre de nouvelles lumières sur le caractère vrai ou apparent des hermaphrodites, qui ont donné lieu à tant de fables, & sur la nature desquels l'opinion des savans n'est point encore fixée.

Les auteurs qui ont voulu développer les causes de l'impuissance ont insisté principalement sur celles qui tiennent à l'état moral, à l'influence d'une imagination vivement frappée, aux excès dans les plaisirs de l'amour, & quelquefois à une ardeur extrême, ou même à un excès de vigueur ; comme ces causes sont d'une nature cachée, ou plutôt qu'elles dépendent de l'état si variable de l'irritabilité & de la sensibilité des organes sexuels, elles offrent une apparence de merveilleux, qui ne peut manquer de plaire au plus grand nombre, & sur laquelle on s'arrête avec complaisance. On a donc multiplié les observations de ce genre qui ne sont guère susceptibles ni de précision ni d'une discussion raisonnée, & on a négligé celles qui sont seules susceptibles d'exactitude, puisqu'elles tiennent à des vices originaires de conformation, & qu'on peut leur donner le dernier complément par la description anatomique des parties après la mort de l'individu. Ruisch & Morgagni doivent être cependant exceptés, comme je le dirai ci-après ; car ces auteurs célèbres nous ont transmis quelques exemples des vices organiques des parties de la génération, qui se rapprochent plus ou moins de quelques-uns de ceux que je vais rapporter. Je ne parlerai point d'ailleurs des autres obstacles physiques qui peuvent être la suite des maladies vénériennes, & dont on trouve des exemples dans le premier volume des Mémoires de l'Académie de Chirurgie.

I.

Vices de conformation qu'on ne peut rapporter qu'à un seul sexe, & qui n'offrent aucun caractère d'Hermaphrodite.

Le conduit de l'urètre est une des parties qui est le plus souvent affectée d'une disposition vicieuse dans la structure contre nature des organes de la génération. On a observé en effet que tantôt ce canal s'ouvroit en dessous, ou même à la racine de la verge, tantôt en dessus ; qu'il formoit

quelquefois un demi-canal bien moins long que le membre viril, & qu'enfin d'autres fois, comme dans le cas que je vais rapporter, il n'existoit aucun canal de l'urètre, ou plutôt que le membre viril étoit comme ouvert, en sorte que la tunique interne étoit à découvert, & formoit une grande partie de la surface supérieure de la verge.

Vers la fin du mois de novembre dernier on transporta à l'hôpital de la Charité un jeune homme d'environ vingt ans, attaqué d'une fièvre putride, & qui joignoit aux symptômes de cette maladie un écoulement involontaire d'urine, qu'il déclara être habituel & provenir de naissance. On fut donc porté à examiner les vices de conformation qui pouvoient donner lieu à cet écoulement; & voici le résultat de cet examen.

On n'appercevoit d'abord aucune trace d'ombilic; mais il paroissoit à la partie inférieure de l'abdomen dans l'intervalle des os pubis écartés, une espèce de *fungus* rougeâtre d'environ un pouce deux lignes de diamètre & d'un pouce & demi de hauteur. La surface de ce *fungus* étoit inégale & offroit des enfoncemens à sa partie moyenne & inférieure. Aux deux côtés de cet enfoncement on voyoit deux ouvertures entièrement analogues à celles qu'ont ordinairement les uretères dans la vessie, & c'est par-là que l'urine s'écouloit involontairement, ce qui se remarquoit particulièrement peu de tems après que le malade avoit pris quelque boisson. La verge étoit placée au-dessous de ce *fungus* vers lequel elle se dirigeoit, de manière à rester naturellement appliquée contre sa partie inférieure, & à recouvrir parfaitement les deux ouvertures qui donnoient issue à l'urine. Cette application étoit d'autant plus facile que la surface supérieure de la verge étoit totalement applatie, comme si on en eût enlevé la moitié, dans la direction du conduit de l'urètre, en sorte que le corps de cette verge avoit une forme demi-cylindrique.

Ce jeune homme eut le malheur de succomber à la fièvre putride dont il avoit été attaqué, & son corps fut transporté à l'amphithéâtre de la Charité, où M. Boyer, chirurgien gagnant-maîtrise, le fit voir à ses élèves. On sépara ensuite tout ce qui se rapportoit aux organes de la génération & aux voies urinaires pour examiner le tout en particulier & pour en bien constater l'ensemble & les dépendances. On scia par conséquent des deux côtés les os pubis pour ne conserver que ce qui étoit nécessaire à l'examen anatomique de ce cas singulier. C'est par ce moyen qu'il me fut facile de reconnoître dans tous les détails cette conformation contre nature & de prendre les dimensions exactes des parties.

Le membre viril avoit dans sa longueur environ un pouce & demi, & il prenoit son origine à la partie antérieure & inférieure du *fungus* avec lequel il formoit à sa base un enfoncement demi-circulaire. La surface supérieure de cette verge formée, comme je l'ai déjà dit, par une expansion des tuniques de l'urètre, étoit unie & un peu rougeâtre. A la partie postérieure de cette surface & devant l'enfoncement demi-

circulaire on voyoit une petite éminence qui n'étoit autre chose que le *verumontanum*, & qui paroissoit dans un état naturel propre par conséquent à favoriser l'émission de la liqueur spermatique. Sur les côtés de cette éminence on remarquoit les orifices des conduits éjaculateurs, & aux environs on trouvoit çà & là des lacunes muqueuses éparses, dont les plus profondes avoient jusqu'à quatre lignes. Le gland étoit aussi comme fendu & ouvert supérieurement dans la direction du canal de l'urètre, & le prépuce qui étoit très-court, n'existoit qu'à sa partie inférieure. Les autres parties extérieures des organes de la génération, comme le scrotum, les testicules, le cordon des vaisseaux spermatiques, paroissoient dans l'état naturel, & n'offroient aucune variété apparente.

Voilà l'exposition fidèle de ce qui s'est offert à mes yeux antérieurement à la dissolution des parties: il me reste à exposer ce que la dissection a fait plus particulièrement connoître, & à completter par là le résultat de l'observation.

La partie inférieure de la ligne blanche étoit très-étendue, & les muscles droits, sans doute à cause de l'écartement des os pubis, laissoient entr'eux un intervalle d'un pouce & demi. A l'endroit où cet écartement répondoit au-dessus du *fungus*, on remarquoit un enfoncement qui paroissoit être l'ombilic, puisqu'on y voyoit encore les traces de la veine ombilicale & des artères du même nom. A l'extérieur, cet enfoncement répondoit à une cicatrice où la peau se continuoit avec la surface du *fungus*. Les os pubis que j'ai déjà dit avoir été trouvés écartés, laissoient entr'eux un intervalle de deux pouces. Une substance de nature tendineuse passant de l'un à l'autre, formoit une espèce de ceintre, & servoit comme de ligament à ces os écartés.

Mais ce qui piquoit sur-tout ma curiosité, c'étoit de découvrir la nature & l'origine du *fungus* dont j'ai déjà parlé. Ce fut à ma grande surprise que je reconnus que c'étoit la vessie elle-même qui étoit fendue antérieurement ou plutôt ouverte, & dont les parois plissées & dans un état de vacuité, s'étoient rassemblées en forme de *fungus*. Elle étoit hors de l'abdomen, & s'étoit comme renversée de derrière en devant en passant au-dessous du ceintre ligamenteux qui unissoit les os pubis. Il fut aisé alors de reconnoître quelles étoient les deux ouvertures qui donnoient issue à l'urine, puisqu'en introduisant un stilet à travers une petite fente pratiquée à un des uretères, on le conduisoit en devant par une de ses ouvertures. On ne peut plus douter donc que ce ne fût le vrai aboutissant des uretères.

Le péritoine qui recouvre la partie postérieure de la vessie fut ensuite enlevé, & j'apperçus distinctement les fibres charnues de ce viscère. On remarquoit la glande prostate au col de la vessie dans l'intervalle des os pubis. Elle avoit moins de volume que dans l'état ordinaire, & sa forme n'étoit pas non plus naturelle. En examinant les uretères j'ai été surpris

de leur grande dilatation. Leur calibre égaloit presque celui des intestins grêles : cependant ils se rétrécissoient en s'avançant vers la vessie, surtout à la distance d'un demi-pouce de leur terminaison, & ils venoient s'ouvrir chacun par l'orifice dont j'ai déjà parlé aux côtés de l'enfoncement qui étoit au-dessous du *fungus*. Les reins étoient d'un volume considérable, d'une surface inégale & bosselée comme dans le fœtus. Le rein droit contenoit plusieurs vessies dans lesquelles on trouvoit de l'urine.

Il s'agissoit encore de bien constater l'état & la disposition des vésicules séminales : or, je ne remarquai en elles aucune variété, si ce n'est qu'elles étoient très-petites peut-être par la continence dans laquelle l'individu a vécu ; car on sait que tout organe, soit de la digestion, soit de la génération, prend d'autant moins de développement qu'il est moins exercé. Les orifices des conduits éjaculateurs à côté du *verumontanum* furent constatés de nouveau de manière à ne plus laisser de doute, puisqu'en ouvrant une des vésicules séminales & en y introduisant une soie, celle-ci vint sortir par un de ces conduits.

Les corps caverneux de la verge n'offrirent rien de particulier, si ce n'est que leurs racines étoient plus écartées qu'à l'ordinaire, sans doute à cause de l'écartement des os pubis ; mais l'urètre offroit une position remarquable. On sait en effet que dans l'état naturel il marche entre les corps caverneux & la partie inférieure de la verge, & que sa substance semble se réfléchir en haut en prenant du développement pour former le gland. Il en étoit autrement à l'égard de l'individu dont je parle ; comme les tuniques de l'urètre ne formoient point de conduit, & qu'elles offroient une sorte d'expansion à la surface supérieure de la verge qui paroissoit comme tronquée, les tuniques se réfléchissoient en bas vers l'extrémité de la verge, & formoient ainsi le gland tronqué qui étoit une suite de la conformation vicieuse.

On voit par ce qui vient d'être dit, que l'individu dont il est question, manquoit d'un réservoir de l'urine, puisque la vessie étoit entièrement ouverte & ne remplissoit aucune fonction ; ce qui le rendoit sujet à une incontinence d'urine qui s'échappoit par l'embouchure des uretères à mesure que la sécrétion s'en faisoit dans les reins ; ce qui devoit lui rendre l'existence très-malheureuse. On voit également que quoique les testicules, les canaux déférens, les vésicules séminales & les orifices des conduits éjaculateurs fussent dans l'état naturel, & que par conséquent la sécrétion, l'élaboration & l'émission de la liqueur spermatique pussent être faites suivant les vues de la nature, cependant par le défaut de conduit de l'urètre, cette liqueur ne pouvoit être éjaculée & remplir le but de l'union des sexes. On pouvoit donc prononcer que l'individu étoit dans un cas absolu d'impuissance physique, quoiqu'il pût avoir d'ailleurs le signe extérieur de la virilité.

Morgagni en traitant des vices originaires de la conformation des

sexes (1), rapporte une observation sur la disposition de l'urètre en forme de demi-canal à la partie inférieure de la verge; il y joint un exemple semblable pris de Salzman avec cette différence que l'urètre qui avoit la forme d'un demi-canal, se portoit dans toute sa longueur sur la partie supérieure ou le dos de la verge. Ruysch reconnoît aussi (2) avoir observé une fois cette conformation de l'urètre en demi canal. On doit compter de même parmi les variétés de ce genre l'observation que J. Gianella communiqua à Morgagni & qui fut insérée dans le supplément des ouvrages de ce dernier anatomiste (ep. LXVII); mais il faut remarquer que dans ce dernier cas l'urètre qui avoit la forme d'un demi-canal ne s'étendoit que sur une partie du dos de la verge vers sa base. Ce qu'il y avoit aussi de particulier, c'étoit que ce canal étoit d'une certaine étendue à son origine, & que d'après un examen superficiel on avoit pris cette ouverture pour la vulve d'une femme, ce qui avoit fait faussement regarder cet individu comme un hermaphrodite. J'ajouterai encore que ce malheureux qui vouloit se marier, ayant été dénoncé par ses proches comme hors d'état de consommer le mariage, & ayant été visité par des médecins habiles qui confirmèrent cette rumeur publique, il en conçut un chagrin si violent qu'il tomba dans une maladie mortelle.

Parmi les autres variétés contre nature de la conformation du conduit de l'urètre, on doit compter son imperforation à l'extrémité du gland & son ouverture au-dessous de la verge à une distance plus ou moins grande de sa base. En voici un exemple qui me fut communiqué il y a deux ans par M. de la Croix, Médecin à la Ferté. L'homme qui faisoit le sujet de cette observation avoit alors trente ans & vouloit se marier; sur certaines rumeurs publiques qui s'élevèrent M. de la Croix fut chargé de l'examiner: il trouva que le membre viril est loin d'avoir les proportions ordinaires, puisque hors l'état d'érection il a à peine un pouce de longueur, & qu'il n'est pas plus gros que le doigt auriculaire. On observe au-dessous de la verge & le long du canal de l'urètre deux ouvertures avec des bords calleux & qui se resserrent cependant comme des sphincters. L'une de ces ouvertures est voisine du gland & de cinq ou six lignes de diamètre; l'autre qui est plus près de l'anus, a un diamètre encore plus grand. L'une & l'autre de ces ouvertures donnent une libre issue aux urines. Les testicules paroissent avoir une position renversée; ils ont cependant le volume que comporte l'état naturel, excepté le testicule droit qui est comme flétri à cause d'une ancienne hernie scrotale. L'un & l'autre de ces organes sécréteurs de la semence sont relevés de manière que la verge paroît au milieu d'eux comme une petite protubérance. Le gland est imperforé &

(1) Ep. XLVI, *de sedib. & cauf. Morb.*
(2) *Th. anat.* 3, n. 5, not. 1 & 2, & n. 22.

l'extrémité de l'urètre est bouchée par une espèce de membrane qui fait une saillie naturelle lorsqu'il rend les urines par les deux ouvertures dont il a déjà été question.

L'espèce d'impuissance dont étoit atteint ce jeune homme, soit par la flétrissure ou l'espèce de langueur des parties de la génération, soit par l'imperforation du gland qui empêchoit la liqueur spermatique d'être dardée convenablement dans l'union des sexes, soit enfin parce que cette liqueur ne pouvoit que s'écouler lentement & sous forme de bave par les deux ouvertures inférieures de la verge, devint d'une notoriété publique par divers incidens. Il recherchoit une fille en mariage, & les parens de cette fille avoient consenti à cette union, avec d'autant plus d'empressement que le futur contractant n'étoit point dépourvu de fortune. Tous les arrangemens étoient pris, & on apporta les bans au curé de la paroisse pour les publier. Celui-ci prévenu par des avis particuliers fit des difficultés, & représenta au jeune homme les obstacles naturels qui devoient changer sa détermination. La célébration du mariage fut quelque tems différée sous divers prétextes; mais le jeune homme qui mettoit un certain point d'honneur à détruire des imputations humiliantes, & qui étoit d'ailleurs vivement sollicité par les parens de la fille, voulut forcer le curé de hâter la cérémonie. L'affaire fut alors entièrement divulguée, & les curés voisins soutinrent que la voix publique ne devoit point interrompre les fonctions du ministère. Ils croyoient avoir d'autant plus de raison, que ce cas d'impuissance ne se trouve point rapporté dans Sainte-Beuve, dans Pontas rédigé par Collet, ni dans les Conférences d'Angers. Le curé de la paroisse se voyant sur le point d'être sommé, répondit qu'il ne procéderoit point à la célébration du mariage que d'après une visite authentique faite par un médecin habile qui dresseroit un procès-verbal de l'état des parties génitales du futur contractant, & qui décideroit si l'impuissance de ce dernier étoit absolue ou supposée.

M. de la Croix chargé de cet examen, décida que le jeune homme n'étoit nullement propre à remplir le but du mariage, qui étoit la propagation de l'espèce, que le membre viril manquoit du volume & du ressort nécessaires à la génération, que le bout du gland étant imperforé, la liqueur spermatique ne pouvoit s'écouler que par une espèce de suintement, par les deux ouvertures inférieures de la verge, qu'en un mot l'individu étoit hors d'état de procéder à la fécondation d'une femme d'une manière régulière, sauf des exceptions & des cas très-rares sur lesquels on ne peut point prononcer. Le curé de la paroisse fut par ce moyen à l'abri des poursuites dont on le menaçoit, & le jeune homme, toujours ferme dans sa résolution de prendre une femme, changea de lieu pour accomplir son projet; mais la publicité de son aventure fit naître les mêmes difficultés, & on admira son intrépide, mais inutile courage.

Quoique les vices originaires de conformation soient rarement suscep-

tibles d'être guéris par les efforts de l'art, le cas précédent n'auroit pas été cependant sans ressource quant aux difformités physiques, si on eût voulu y remédier durant l'âge tendre & même une époque plus avancée. Il auroit suffi d'ouvrir avec un bistouri le bout du gland qui n'étoit fermé que par une membrane, & de faire cicatriser les rebords de cette ouverture artificielle. Quant aux deux autres ouvertures originaires qui étoient au-dessous de la verge, on pouvoit en scarifier les bords, & en opérer ainsi la réunion par des moyens connus en chirurgie; mais étoit-il aussi facile de remédier à l'espèce de langueur & au peu de développement du principal organe de la reproduction?

Les vices de conformation peuvent aussi bien affecter les parties naturelles de la femme que celles de l'homme, & produire des variétés remarquables dans la position & la structure du conduit de l'urètre. M. Pascal, chirurgien de Brie-Comte-Robert, vient de me communiquer un exemple de ce genre, dont une petite fille qui n'a que deux ans est le sujet. On voit au-dessus du pubis une tumeur dont la surface est inégale, & de couleur rouge, ce qui a fait dire aux bonnes-gens que la mère avoit eu envie pendant sa grossesse de manger des cerises, quoiqu'elle atteste le contraire avec sincérité. Aux deux côtés & à la partie inférieure de cette tumeur, on trouve deux petites ouvertures qui sont fermées naturellement par des valvules, mais qui donnent passage à l'urine lorsqu'on presse le ventre de l'enfant ou qu'elle fait quelqu'effort de toux, ou qu'elle pleure. En ouvrant la vulve on y trouve tout ce qui caractérise à l'extérieur le sexe de la femme; mais on n'y remarque nullement de méat urinaire. Les deux ouvertures du bas-ventre qui donnent issue à l'urine, sont-elles les embouchures des uretères comme dans le cas que j'ai détaillé ci-dessus? ou bien sont-ce les orifices d'un double urètre qui part de la vessie? Ce sont-là des questions qu'on ne pourra résoudre qu'après la mort de l'individu.

I I.

Vices de conformation, qui offrent l'apparence des deux sexes dans le même individu, ou qui semblent caractériser l'état d'Hermaphrodite.

« On n'a aucuns faits avérés, dit M. de Buffon, au sujet des hermaphrodites, & la plupart de ceux qu'on a cru être dans ce cas, n'étoient que des femmes, dans lesquelles certaines parties avoient pris trop d'accroissement ». L'exemple suivant va faire connoître un de ces jeux singuliers de la nature, qui est d'un genre bien différent de ceux dont parle M. de Buffon. Le sujet est un jeune homme d'environ 16 ans, qui est venu à Paris l'année dernière, & qui est né en Bourgogne. Il s'est fait voir dans plusieurs Académies de la capitale, & même dans des sociétés particulières. Je l'ai examiné avec soin, & voici

voici les principales singularités qu'il m'a offertes dans sa conformation sexuelle extérieure.

Le membre viril a la forme ordinaire de celle d'un jeune homme de son âge, à cela près, qu'il n'a point d'ouverture à son extrémité; & qu'on doit présumer qu'il manque de conduit intérieur. Ce membre viril a peu de longueur, par une circonstance particulière de la situation des deux testicules. En effet, ces deux corps glanduleux ne se trouvent point dans la capacité destinée à les recevoir, qui est le scrotum; mais ils sont comme retenus, après leur sortie des anneaux abdominaux, & forment aux deux côtés du pubis, deux éminences saillantes. Le scrotum, par l'absence de ces deux organes, a peu de capacité; mais ce qu'il y a de singulier, & ce qui donne à ce mâle une fausse apparence de sexe féminin, c'est la division de ses bourses en partie gauche & en partie droite, par une fente qui a l'étendue ordinaire de la vulve dans la femme, & qui a plus d'un pouce de profondeur.

En séparant les lèvres de cette division contre nature pour en examiner l'intérieur, on ne voit aux deux côtés aucune inégalité, ni aucune des parties qui caractérisent le sexe de la femme, comme le clitoris, les nymphes, l'ouverture du vagin; mais le fond de cette fente paroît terminé par une espèce de couture ou de raphé, excepté dans la partie du fond de la fente, la plus voisine de l'anus, car c'est là qu'on trouve le méat urinaire. Ce conduit de l'urine, au lieu donc d'être placé vers la partie supérieure du sillon qui divise les bourses, ce qui offriroit une ressemblance de plus avec les parties naturelles de la femme, est situé vers la commissure inférieure de la fente, & n'est guère qu'à un pouce de distance de l'anus. On voit donc que l'urètre au lieu de s'ouvrir à l'extrémité du membre viril, comme dans l'état naturel, n'a que très-peu d'étendue, & que ce jeune homme rend l'urine comme les femmes, à cela près, que le conduit est situé beaucoup plus inférieurement. Il est bien simple que des personnes qui n'ont point des connoissances précises d'anatomie, se soient méprises sur le vrai caractère du sexe de cet individu, & on ne doit point être surpris qu'il ait porté des habits de femme, avant d'arriver à Paris, pendant qu'il a pris des habits d'homme dans la capitale.

Cet individu n'a point encore de barbe; mais le poil dont le pubis commence à être ombragé, annonce l'époque de la puberté. Il rapporte qu'il éprouve souvent des désirs, à l'approche des personnes du sexe, avec le signe extérieur de la virilité; mais on voit, en même tems, qu'il est inhabile à propager son espèce; car en supposant que les testicules, les canaux déférens & les vésicules séminales soient dans l'état naturel, ce qu'on ne pourra reconnoître avec certitude, qu'après sa mort, la liqueur spermatique ne peut point avoir d'issue, puisque la verge est imperforée, ou que si on suppose que le conduit par lequel il rend

l'urine, eſt vraiment l'uretre, il s'agiroit encore de ſavoir ſi on y trouve le *verumontanum*, avec les orifices des conduits éjaculateurs. Dans ce dernier cas même, la ſemence ne ſeroit propre à s'écouler que par une eſpèce de ſuintement, & ne pourroit être nullement dardée ſuivant les vues de la nature pour la reproduction de l'eſpèce. Au reſte, il y a une foule de points ſur la forme & la diſpoſition intérieure des organes de la génération, ſur leſquels on ne pourra acquérir des lumières qu'après ſa mort. On ne peut même avoir de certitude, qu'à cette époque, ſur le caractère excluſivement mâle, que tous les ſignes ſemblent maintenant annoncer.

On trouve une obſervation un peu plus concluante en faveur des hermaphrodites, dans les Tranſactions Philoſophiques de la Société de Londres, année 1667. On crut d'abord à la naiſſance de cet individu qu'il étoit du ſexe de la femme, & on lui donna le nom d'Anne; on lui fit porter auſſi dans la ſuite des habits de fille; mais vers la ſixième année de ſon âge, un jour qu'elle étoit à ſauter & à lutter avec d'autres enfans, elle ſentit ſe former, comme deux bubonocelles ou hernies qui n'avoient jamais paru auparavant. C'étoit les teſticules, qui étoient déjà très-développés, & renfermés dans deux ſcrotum, ridés & environnés de poils. On ne les diſtinguoit de ceux des jeunes gens, dans l'état ordinaire, qu'en ce que chacun de ces teſticules avoit ſon ſcrotum particulier; c'étoit par le prolongement de la diviſon de ces deux bourſes, que ſe formoient les lèvres naturelles d'une vulve.

Pour paſſer maintenant de mercure à venus, on trouvoit dans la fente intermédiaire aux deux bourſes, les nymphes ſans clitoris, & plus bas l'ouverture du vagin, & enfin dans l'intérieur de ce conduit le cou de l'*uterus*. Tout ſembloit annoncer une femme, mais vers la treizième année, il lui ſortit un membre viril pendant qu'elle faiſoit des efforts pour pêtrir de la pâte, & elle reſta très-étonnée de cette métamorphoſe. Ce membre viril avoit quatre pouces de longueur dans l'état d'érection & il occupoit la place ordinaire du penis dans l'homme. Il avoit auſſi ſon gland, ſon prépuce, ſon frein, mais il étoit imperforé à ſon extrémité, de ſorte cependant que le trou paroiſſoit ſeulement fermé par une membrane qu'il auroit été facile de percer.

A l'âge de ſeize ans cet hermaphrodite, car ce titre paroiſſoit alors fondé, éprouva l'évacuation menſtruelle, qui eut ſon cours périodique à l'ordinaire; ce qui continua pendant deux ans, après ce terme cette évacuation diſparut, & la barbe commença à croître, pendant que tout le corps devint velu. Les mammelles s'effacèrent, & la voix devint entièrement virile. Toute l'habitude du corps, en un mot, annonçoit plutôt un homme qu'une femme. Cet individu aſſuroit qu'il pouvoit également remplir les fonctions de l'un & de l'autre ſexe, mais qu'il aimoit mieux jouir des femmes. Il éprouvoit des déſirs en les voyant,

& il entroit en érection. Au contraire lorſqu'il deſiroit l'approche d'un homme, ſon membre viril reſtoit dans le relâchement. Il faut ajouter encore qu'une certaine nuit, que cet androgine paſſa avec des libertins dans la danſe & les plaiſirs de la table, ſon caractère de femme parut ſe développer avec énergie; car un jeune homme beau & bien fait, qui étoit de la compagnie, devint pour elle un objet de concupiſcence; elle en fut même ſi paſſionnée, que n'ayant pu en jouir, elle tomba le lendemain dans un véritable accès d'hyſtérie, accès qui fut caractériſé par ſes ſymptômes ordinaires, & par la nature des remèdes qui furent employés pour la guériſon.

Il faut cependant convenir que pour donner tout le complément poſſible à cette obſervation, il auroit fallu après ſa mort, conſtater ſi les organes de la génération de l'un & de l'autre ſexe étoient dans leur état d'intégrité, & ſi l'individu étoit un hermaphrodite dans toute l'étendue du terme.

Que doit-on donc penſer de la grande queſtion des hermaphrodites ſur leſquels on a débité tant de fables. A-t-il réellement exiſté des individus dans leſquels on ait remarqué les caractères diſtinctifs de l'un & de l'autre ſexe, comme l'obſervation précédente le fait fortement préſumer? Je ne puis répondre qu'en rapportant le témoignage des autres; mais je pourrois citer deux anatomiſtes françois très-connus, & tous deux de l'Académie des Sciences, qui ont aſſuré avoir obſervé & conſtaté une fois, un ſemblable phénomène. On trouve encore dans un Journal Anglois (*The Critical review, for March 1788*), la citation d'un exemple de cette nature. Le rédacteur de ce journal, en rendant compte d'un cas dans lequel on avoit fauſſement pris une fille pour un jeune garçon, réfute l'opinion de M. Brand, qui penſe qu'il n'a jamais exiſté d'hermaphrodite. Il aſſure avoir lu une deſcription authentique, d'un individu doué des organes de l'un & de l'autre ſexe, & pleinement hermaphrodite. Il fait auſſi mention d'une perſonne qui n'avoit les ſignes caractériſtiques d'aucun ſexe. Quel homme d'ailleurs pourroit fixer la limite des variétés que peuvent offrir les productions de la nature?

On n'en doit pas moins conclure des obſervations précédentes, qu'il faut être très-circonſpect dans ſes jugemens, & ne point s'en rapporter légèrement aux apparences extérieures, puiſque les individus qui peuvent offrir les caractères diſtinctifs de l'état hermaphrodite, doivent être très-rares, & que le plus ſouvent on confond avec cet état, des vices d'une conformation originaire des parties ſexuelles, qui n'ont avec lui qu'une reſſemblance vague & très-éloignée.



EXAMEN COMPARATIF

DES COULEURS JAUNES DE LA SEMENCE DU TREFLE ET DE LA GAUDE;

Par M. DIZÉ, *de la Société Royale de Biſcaye, & Elève de M.* D'ARCET, *au Collège Royal de France.*

M. WOGLER nous a annoncé dans ce Journal de Juillet dernier, que parmi le grand nombre des ſubſtances végétales, qui fourniſſent la couleur jaune, la ſemence du trefle rouge (*Trifolium pratenſe purpureum* majus, Raii), une variété du *Trifolii pratenſis*, donnoit à la laine une couleur jaune, qui réſiſte aſſez bien aux influences de la lumière. La grande proviſion, que l'Angleterre & la Suiſſe font de cette graine pour teindre en vert, ont engagé M. Wogler à ſoumettre cette ſemence aux expériences qu'il nous a communiquées. Comme il n'eſt pas indifférent dans l'art de la teinture, de fixer ſon choix ſur les ſubſtances teignantes, j'ai voulu voir ſi réellement cette graine étoit préférable à la gaude, végétal très-commun qui met la teinture en poſſeſſion d'une riche couleur.

BOUILLON, N°. 1.

Je mis demi-once d'alun dans cinq livres d'eau de rivière, que je fis bouillir, j'y liſai pendant une demi-heure un écheveau de laine pour l'aluner.

On a d'une autre part fait bouillir pendant cinq minutes, trois onces de graine de trefle dans cinq livres d'eau de rivière; enſuite on a paſſé & remis ſur le feu cette décoction : après avoir bouilli on y a liſé un écheveau de laine alunée l'eſpace d'un quart-d'heure, au bout de ce tems la laine a été lavée & ſéchée. Cette laine a pris un beau jaune franc, bien plus vif & plus brillant que celui fait par la gaude; car la gaude ſeule fait le jaune citron; en ſorte que pour amener la gaude à faire le ton de couleur du jaune du trefle, il faudroit ajouter dans le bain, du terra merita, ou de la garance, pour porter un peu au rouge.

BOUILLON, N°. 2.

Je fis aluner un nouvel écheveau de laine de la même manière que deſſus. Il fut liſé pendant cinq minutes dans une décoction de trois onces de ſemence de trefle à laquelle on avoit ajouté quarante-huit

grains de composition, à l'eau forte. La laine est venue beaucoup plus terne que la première, qui a infiniment plus d'éclat, en sorte que la composition n'a fait que nuire au brillant de la couleur.

Ces écheveaux teints par ces deux procédés, furent passés ensemble à la cuve au bleu. La laine qui avoit été teinte sans composition, est sortie d'un beau vert terrasse; & l'autre teinte avec addition de composition, est sortie avec la même couleur, mais deux tons plus clairs que l'autre.

BOUILLON, N°. 3.

On a aluné, à froid, un écheveau de soie Piémont (1); d'une autre part on a aluné à chaud un écheveau de laine, on les a passés ensemble dans un bain préparé avec six onces de semence de trefle, l'espace de cinq minutes (2), la soie a pris une belle couleur pistache, & la laine le même ton de jaune que dans la première expérience. Cette même soie a été passée à la cuve au bleu pendant une minute, elle est devenue d'un verd canard assez beau.

BOUILLON, N°. 4.

J'ai fait un bain avec trois onces de semence de trefle, & quarante-huit grains de composition à l'eau forte. J'y ai passé un écheveau de soie Piémont alunée à froid; mais la couleur jaune appliquée sur la soie, a été également détruite par la composition, comme au bouillon n°. 2.

Ayant vu la couleur que la laine & la soie reçoivent de la semence de trefle, je fis par comparaison les mêmes expériences avec la gaude. Il résulte de mes essais, 1°. que la gaude donne à la laine & à la soie une couleur de citron très-belle; qu'au contraire, la semence du trefle teint la laine en un beau jaune, & la soie en couleur pistache. 2°. Que la couleur citrine que la gaude donne à la laine & à la soie, peut être amenée au même ton de jaune, que celui fourni par la semence de trefle, en ajoutant dans le bain un peu de garance, ou de terra merita, pour porter un peu au rouge; il en résulte encore un jaune plus durable; car une nuance de couleur tendre & peu durable, qui a été rabattue par une autre couleur de bon teint, résiste bien plus aux influences de la lumière. 3°. Que le jaune fait par la semence de trefle, & la gaude, sur la laine & la soie, ne peuvent souffrir la pré-

(1) On alune la soie, en la faisant tremper une heure dans une dissolution d'alun froide.

(2) J'ai refait ici cette expérience sur la laine avec la soie, pour voir si la laine se chargeroit plus vite de la couleur jaune que la soie; cela ne m'a donné lieu à aucune remarque.

ſence de la compoſition à l'eau forte. 4°. La couleur jaune de la ſemence de trefle ne peut s'appliquer ſur la laine & ſur la ſoie, ſans que ces ſubſtances n'aient été alunées; il en eſt de même de la gaude. 5°. Enfin le bleu appliqué ſur le jaune de la ſemence de trefle, fait un verd terne moins beau, & qui ſatisfait moins l'œil, que le verd fait avec la gaude. Peut-être qu'en travaillant cette couleur, on pourroit parvenir à lui donner cette fraîcheur & le brillant qui appartient au verd fait avec la gaude. Mais la gaude eſt ſi commune chez nous, qu'elle eſt préférable à la ſemence du trefle.

La ſemence du trefle eſt dans la claſſe des ſemences émulſives, l'émulſion que j'en ai faite étoit aſſez blanche. Cette ſemence eſt décolorée au premier bouillon.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SUPPLÉMENT *au Dictionnaire des Jardiniers; par M.* DE CHAZELLES, *Doyen des Préſidens à Mortier au Parlement de Metz, ancien Directeur de l'Académie Royale des Sciences & Arts de Metz*, 2 *vol.* in-4°. *même format & mêmes caractères que le Dictionnaire, imprimés à Metz, ſous l'inſpection de l'Auteur, avec fronton & le deſſin de quelques Plantes nouvelles & intereſſantes.* Le premier volume ſe diſtribuera à Paris dans le courant d'octobre prochain, chez Guillot, Libraire de MONSIEUR, rue des Bernardins, vis-à-vis S. Nicolas-du-Chardonnet; à Metz, chez Bouchard, Marchal & Devily, Libraires; & à Nanci, chez Bonthoux, 1789. Prix, 12 liv. le volume.

M. le Préſident de Chazelles recommandable par cinquante ans de zèle & d'aſſiduité dans la magiſtrature, après avoir employé ſes momens de loiſir & de délaſſement pendant près de dix années à procurer au Public la traduction du Dictionnaire des Jardiniers, par le célèbre Miller, anglois, avec les ſecours des plus habiles anglois qu'il a trouvés dans ſa province, comme MM. les Bénédictins de Dieuloucoſd, vient de completter ce travail précieux, en donnant la deſcription exacte de toutes les plantes non compriſes dans le Dictionnaire; mais afin de borner cet Ouvrage immenſe en deux volumes, il en a retranché toutes les phraſes & ſynonimes latins, en renvoyant le Lecteur au Syſtême végétal de Linné, pour la vérification. Il a pareillement été forcé, pour ne point s'étendre au-delà des limites preſcrites, de ne faire qu'indiquer toutes les plantes cryptogames, les mouſſes, les algues, les champignons, les

graminées & plantes aquatiques qui ne sont point susceptibles de culture. Il a suivi le Systême végétal de Linné, quatorzième édition, par Murray.

Ce Supplément, fait essentiellement pour les amateurs & jardiniers, présente dans une courte description de chaque plante, ce qu'il est nécessaire de savoir pour en diriger la culture avec succès. On y a joint aussi quelques planches de plantes nouvelles & intéressantes, afin d'en donner une idée plus juste & plus précise, comme la *Dionæa muscipula*, l'*Aphiteia*, & partie de celles qui ont été découvertes dans le Japon, au cap de Bonne-Espérance, par le Docteur Thunberg.

Une Table des noms françois.

Enfin, on n'a rien négligé dans ce Supplément, soit pour l'exactitude dans les descriptions, soit pour le style & la clarté.

N. J. EDLINVON JACQUINS, lehrers der Krauterkunde ander hohen schutezu Wien, Anleitung zur Pflanzenkenntnifs nack *LINNERS* methode zum Gebrauth Seiner theoresischen Vorlesungen. *Introduction à la connoissance des Plantes d'après la méthode de* LINNÉ ; *par M.* DE JACQUIN, *Professeur de Botanique de la haute Ecole de Vienne pour l'usage de ses lecons théoriques.* A Vienne, chez Wapler; & à Strasbourg, dans la Librairie académique, 1787, *in*-8°. de 171 pages, avec 11 planches. Prix, 4 liv.

Actuellement M. Jacquin est un des Botanistes distingués du nord. Un Livre élémentaire sur les plantes ne peut qu'être accueilli avec le plus grand empressement, lorsqu'il vient de lui. L'introduction qui fait l'objet de cet article, offre d'abord toute l'étendue & l'importance du règne végétal, la nécessité de connoître la culture des plantes, & le degré d'intelligence qu'elle exige. Ce rudiment est terminé par l'explication de l'état de la Botanique, son rapport avec la Médecine; des vues critiques sur les systêmes, il n'y en a aucun naturel, suivant lui; le meilleur de tous est celui de Linné, il en démontre les défauts, le commente, explique le sexe des plantes, traite de la nomenclature, & donne des observations particulières. Ces élémens font aimer l'étude de la Botanique.

Sujets proposés par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, pour les Prix des années 1790, 1791 *&* 1792.

L'Académie avoit proposé pour sujet du Prix ordinaire de 500 livres, qui devoit être distribué cette année, *de déterminer la cause & la nature du vent produit par les chûtes d'eau, principalement dans les trompes des forges à la Catalane, & d'assigner les rapports & les différences de ce vent avec celui qui est produit par l'éolipyle.* Parmi les Mémoires envoyés au concours, aucun n'a entierement

rempli ses vues. Celui qui a pour épigraphe, *Causas rerum naturalium non plures, &c.* sans atteindre le but proposé, a mérité en particulier ses éloges par la méthode qui y règne, l'étendue des connoissances & la sagacité qu'il suppose. Cependant l'académie, toujours convaincue de l'importance de la question proposée, l'annonce de nouveau pour le sujet du Prix de 1792, qui sera de 1000 livres. Elle desire que les solutions qu'on lui présentera, soient fondées sur des expériences directes, & que les Auteurs aient pour but principal, la théorie des trompes ou soufflets d'eau, tels qu'on les emploie dans les forges des Pyrénées.

Le Sujet proposé pour la seconde fois en 1784, pour le Prix double de 1787, *étoit d'assigner les effets de l'air & des fluides aériformes introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale;* mais ni les Mémoires qui furent présentés en 1784, ni ceux qui le furent en 1787, n'ayant rempli qu'une partie des vues de l'Académie, elle crut devoir renoncer à ce sujet, & proposer le suivant pour le Prix de 1790, qui sera de 500 livres: *Déterminer les effets de l'acide phosphorique dans l'économie animale.*

Elle avoit proposé la même année 1784, pour le Prix de 1787, 1°. *d'indiquer dans les environs de Toulouse, & dans l'étendue de* DEUX OU TROIS LIEUES A LA RONDE, *une terre propre à fabriquer une poterie légère & peu coûteuse, qui résiste au feu, qui puisse servir aux divers besoins de la cuisine & du ménage, & aux opérations de l'Orfévrerie & de la Chimie.*

2°. *De proposer un vernis simple pour recouvrir la poterie destinée aux usages domestiques, sans nul danger pour la santé.*

Les Mémoires qu'elle reçut en 1787, n'ayant présenté rien de satisfaisant sur ces deux questions, l'Académie se détermina à les proposer de nouveau pour le Prix de 1790, qui sera de 100 pistoles, avec cette différence, qu'elle crut devoir étendre *à dix lieues aux environs de Toulouse*, l'espace circonscrit par l'ancien Programme, *à deux ou trois lieues seulement.*

L'infériorité des poteries qui se font à Toulouse, & les atteintes lentes, sourdes, peu apparentes, mais d'autant plus dangereuses, dont le vernis de plomb qui les recouvre affecte l'économie animale, ont déterminé l'Académie à s'occuper d'un objet aussi important.

Les Auteurs qui travailleront sur ce sujet, joindront à leur Mémoire des ustensiles, ou seulement des échantillons de poterie faite avec la terre qu'ils indiqueront. Ces échantillons seront, les uns recouverts du vernis proposé, & les autres sans couverte, simplement biscuits, & propres à servir de creusets. L'Académie soumettra ces échantillons aux épreuves nécessaires, pour constater qu'ils remplissent les conditions du Programme.

L'Académie

L'Académie ayant proposé en 1782, pour sujet du Prix, *d'exposer les principales révolutions que le Commerce de Toulouse a essuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre, & de détruire les obstacles, soit moraux, soit physiques, s'il en est, qui s'opposent à son activité & à ses progrès*, & n'ayant rien trouvé dans les Mémoires qui lui furent présentés en 1785, qui fût digne de son attention, elle se détermine à le proposer encore pour 1788. Les Auteurs des Mémoires qui lui furent présentés cette année, lui ayant paru avoir fait des recherches plus utiles sur les moyens de ranimer le Commerce & d'en éclaircir l'histoire, elle proposa encore le même sujet pour le Prix triple de 1791, qui sera de 1500 livres.

Les Savans sont invités à travailler sur les sujets proposés. Les Mémoires de l'Académie sont exclus de prétendre au Prix, à la réserve des Associés étrangers.

Ceux qui composeront sont priés d'écrire en françois ou en latin, & de remettre une copie de leurs Ouvrages, qui soit bien lisible, sur-tout quand il y aura des calculs algébriques.

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une Sentence ou Devise; ils pourront aussi joindre un billet séparé & cacheté qui contienne la même Sentence ou Devise, avec leur nom, leur qualité & leur adresse.

Ils adresseront le tout à M. Castilhon, Avocat, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou le lui feront remettre par quelque personne domiciliée à Toulouse. Dans ce dernier cas, il en donnera son récépissé, sur lequel sera écrite la Sentence de l'Ouvrage, avec son numéro, selon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adressés au Secrétaire doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au dernier jour de janvier des années pour les Prix desquelles ils auront été composés. Ce terme est de rigueur.

L'Académie proclamera, dans son Assemblée publique du 25 d'août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le Prix, a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Trésorier de l'Académie ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

S'il y a récépissé du Secrétaire, le prix sera délivré à celui qui le présentera.

L'Académie, qui ne prescrit aucun systême, déclare aussi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

Prix proposés, le 25 Août 1789, par la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz, pour le Concours de 1790.

La Société Royale avoit proposé en 1787, pour le concours de cette année, le sujet suivant :

L'Assemblée Provinciale des Evêchés comprenant divers Cantons réunis à différentes époques, on demande s'ils ont des intérêts différens relativement aux Manufactures & au Commerce, & s'il est des moyens de concilier ces intérêts?

N'ayant reçu aucun Mémoire sur cette question, elle s'est déterminée à la retirer du concours, & à proposer, pour celui de l'année prochaine 1790, la question suivante :

Quels sont les moyens d'assurer la subsistance du peuple, de manière qu'en évitant les inconvéniens de la disette, on ne porte pas de préjudice à l'agriculture?

Enfin, la Société Royale rappelle que l'année dernière, elle a proposé pour sujet du Prix de 1790, la question suivante :

Quels sont les moyens conciliables avec la Législation Françoise, d'animer & d'étendre le patriotisme dans le Tiers-Etat (1)?

Le Prix, pour chacun des Sujets proposés, sera une médaille d'or de la valeur de 400 liv. qui sera distribuée le jour de S. Louis, 25 août.

Toutes personnes, excepté les Membres résidens de la Société Royale, seront reçues à concourir pour ces Prix. Les Auteurs mettront leur nom dans un billet cacheté, attaché au Mémoire qu'ils enverront, & sur ce billet sera écrite la sentence ou devise qu'ils auront mise à la tête de leur Ouvrage. Ils auront attention de ne se faire connoître en aucune manière, sans quoi leurs Mémoires ne seront pas admis au concours. Les Mémoires pourront être écrits en françois ou en latin, & ils seront adressés, franc de port, à M. le Payen, Secrétaire perpétuel, avant le premier juillet de chacune des années pour lesquelles les questions sont proposées.

Prix distribué & proposé par la Société Royale d'Agriculture de Laon, dans sa Séance publique du 5 Septembre 1789.

La Société avoit proposé, l'année dernière, pour sujet du Prix de 300 liv. qu'elle doit adjuger cette année-ci, les trois questions suivantes :

1°. *Quelle règle doit-on suivre dans la taille de la vigne, sur le nombre d'yeux qu'il faut laisser, relativement à l'espèce de vigne, à la qualité du bois qui peut avoir été gelé l'hiver, & à la nature du terrein; & y a-t-il une manière particulière de tailler les ceps mulotés?*

(1) Aujourd'hui tous les citoyens sont égaux. Il n'y a plus de tiers-état, plus de noblesse. Il n'y a que des François. *Note de M. de la Métherie.*

2°. *De quelle manière doit-on provigner la vigne, à quelle profondeur doit-on enterrer le provin; quelle règle doit-on suivre pour retirer la vigne, lorsqu'elle a été gelée au printems?*

3°. *Dans quel terrein la greffe de la vigne convient-elle, comment & dans quel tems faut-il pratiquer cette opération; ne nuit-elle pas en général à la qualité du vin?*

Parmi les Mémoires que la Société a reçus, il s'en est trouvé deux qui n'ont pu être admis au concours, parce qu'ils étoient signés, & que l'un des deux est arrivé deux mois après l'époque fixée pour l'admission des Mémoires. Celui qui a paru l'emporter de beaucoup sur les autres Mémoires, est coté N°. 4, & il a pour devise ce vers de Virgile:

Primus humum fodito, primus devecta cremato
Sarmenta, ... Georg.

L'ouverture du billet qui accompagnoit ce Mémoire a appris à la Société qu'elle avoit une seconde couronne à décerner à l'Auteur du Mémoire qui avoit déjà mérité son suffrage l'année dernière: c'est donc avec un nouveau plaisir, qu'elle annonce aujourd'hui, que l'Auteur du Mémoire couronné, est M. *Beffroy*, Officier au bataillon de garnison d'Orléans, de plusieurs Sociétés d'Agriculture, demeurant à Chévrigny, près Laon. L'Auteur profite avec succès de l'avantage qu'il a d'habiter le pays pour lequel il écrit; il joint à cet avantage les qualités d'un Cultivateur instruit, & d'un Ecrivain clair & méthodique. La Société ne peut que faire des vœux pour que ce Mémoire, ainsi que celui qui a été couronné l'année dernière, soient rendus publics par la voie de l'impression.

Le Mémoire qui a mérité l'*Accessit*, au jugement de la Société, est coté N°. 3; il a pour devise:

. . . . *apertos*
Bacchus amat colles.

dont l'Auteur est M. *Portier*, Prêtre, Chantre de Saint Pierre, à Beaune en Bourgogne. Ce Mémoire contient une observation précieuse sur la taille de la vigne, dont l'objet est de donner aux Cultivateurs une règle sûre de tailler, quelle que soit l'espèce de la vigne & la nature du terrein.

La Société a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable du Mémoire N°. 2, qui a pour devise:

Si l'Etat donne à l'Agriculture,
Elle le lui rendra avec usure.

L'Auteur de ce Mémoire est M. *Chevalier*, Cultivateur à Argenteuil, & Député à l'Assemblée Nationale; le même qui, l'année dernière, a eu l'*Accessit* au Prix. On trouve d'excellens préceptes dans ce Mémoire, mais il contient, ainsi que la plupart des autres admis au concours, des pratiques qui ne sont point applicables aux vignobles

du Pays de Laonnois : la Société a cependant annoncé qu'elle desiroit que les questions relatives à la vigne fussent traitées sous ce point de vue. Un tel motif lui paroissoit suffisant pour exciter l'émulation des Cultivateur du Laonnois, & les engager à s'empresser de concourir à des Prix destinés principalement à leur utilité & à l'avantage de la Province.

La Société, fidèle à remplir le plan qu'elle s'est tracé dans son Programme de 1787, propose, pour ce sujet du Prix de 300 livres, qu'elle distribuera dans la Séance publique qui se tiendra au mois de septembre 1790, les questions suivantes relatives à la troisième division de ce Programme :

1°. *Combien de labours doit-on donner à la vigne, depuis le provignage jusqu'à la récolte ?*

2°. *Quels sont les temps les plus favorables à ces labours ?*

3°. *La crainte des gelées du printemps ne doit-elle pas engager à retarder le liage de la vigne ?*

4°. *Quel est le temps & la meilleure manière d'ébourgeonner, de rogner, & d'esurdenter la vigne, pour éviter la coulure qui pourroit être une suite de ces façons faites à contre-tems ?*

La Société desire que la solution de toutes ces questions soit applicable aux vignes du Laonnois en particulier ; parce que le but qu'elle a en vue en proposant ces questions, est de procurer le bien & l'avantage du Pays au centre duquel elle est établie.

Les Savans & les Cultivateurs sont invités à concourir à ce Prix, même les Associés non-résidens à Laon. Les seuls Membres & Associés résidens en sont exclus.

Les Mémoires seront écrits lisiblement en françois ou en latin, & envoyés avant le premier juin de chacune des années indiquées par les Programmes. Ce terme est de rigueur.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages, mais seulement une sentence ou devise. Ils attacheront à leur Mémoire un billet signé & cacheté par eux, qui contiendra, avec la même sentence ou devise, leurs noms, leurs qualités, & leur adresse. Ce billet ne sera ouvert sans le consentement de l'Auteur, que dans le cas où la Pièce auroit remporté le Prix, ou mérité soit l'*Accessit*, soit une mention honorable.

Les Ouvrages destinés pour le Concours seront adressés, à Laon, *franck de port*, au Secretaire-Perpétuel de la Société. Dans le cas où les Auteurs préféreroient de faire remettre directement leurs Ouvrages entre les mains du Secrétaire-Perpétuel de la Société, ce dernier en donnera son récépissé, où seront marqués la sentence de l'Ouvrage, & son numéro, selon l'ordre ou le tems dans lequel il aura été reçu.

S'il y a un récépissé du Secrétaire pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de la Société délivrera la somme du Prix à celui qui lui rapportera ce récépissé; il n'y aura à cela nulle autre formalité.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

Séance publique tenue par la Société Royale d'Agriculture de Laon, le 5 Septembre 1789.

M. l'Abbé GODART, Doyen de l'Eglise Collégiale de S. Jean, *Directeur*, a ouvert la Séance par un Discours dans lequel il a rendu compte des travaux de la Société pendant le cours de cette année.

M. DE BRY, fils, Avocat, à Vervins, *Associé*, a lu un Discours sur les avantages de l'Agriculture, & le parallèle des mœurs agricoles avec celles des habitans des villes.

M. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, *Secrétaire-perpétuel*, a annoncé le Prix adjugé par la Société, & il a fait ensuite le rapport de tous les Mémoires qui ont concouru pour ce Prix.

M. l'Abbé MARTIN, Chanoine de l'Eglise de S. Jean, & Curé de l'Hôpital, *Professeur adjoint de Botanique*, a lu un Mémoire sur la topographie des environs de Montcornet en Thiérache.

M. COTTE a lu le rapport des réponses faites aux questions proposées par la Société, sur les effets du froid rigoureux de l'hiver dernier à l'égard des végétaux & des animaux.

M. le *Secrétaire-Perpétuel* a terminé la Séance, en annonçant le sujet du Prix proposé au concours pour l'année prochaine.

DE PAR LE ROI,

Etablissement d'une Ecole-Pratique pour l'Education des Arbres Forestiers, pour les Pépinières & la taille des Arbres fruitiers, & pour la culture des Plantes potagères & la conduite des couches, dans le Fauxbourg de Vaise de la Ville de Lyon, confirmé & autorisé par Sa Majesté.

Il n'existe aucun art, aucune science, même de pur agrément, dont on ne puisse apprendre les élémens dans une école consacrée à les enseigner. Cependant l'Agriculture, une des plus grandes, des plus difficiles & des plus importantes de toutes les sciences, est la seule qui soit restée soumise, particulièrement dans les provinces éloignées de la Capitale, à une routine souvent abusive & aveugle. Une école d'agriculture seroit donc l'établissement le plus avantageux; mais il suppose la propriété ou la jouissance assurée d'une très-grande étendue

de terrein, & elle exige beaucoup d'avances auxquelles les circonstances ne permettent pas de se livrer.

La conduite des jardins potagers & celle des pépinières destinées à l'éducation des arbres forestiers & des arbres fruitiers, forme une partie essentielle de l'agriculture. Ces deux dernières n'ont jamais été si importantes que dans le moment présent, où le prix excessif des bois de chauffage & de construction démontre leur rareté.

Cette disette a nécessité l'établissement des pépinières royales, afin d'y trouver les arbres nécessaires aux plantations des grandes routes, & dont, sans cette sage prévoyance du Gouvernement, il n'auroit pas été possible de se procurer un nombre suffisant. Personne ne doit ignorer que ces arbres sont fournis gratuitement aux propriétaires dont les champs bordent les grandes routes, & que, lorsqu'il y a des arbres surnuméraires, ce surplus est encore donné gratuitement aux particuliers qui les demandent pour border les routes du second ordre.

D'après l'état présenté au gouvernement par M. l'Intendant de Lyon, il a reconnu que, sans *augmenter* la dépense pour l'entretien de la pépinière publique, sans *diminuer* le nombre des arbres forestiers qu'on a coutume de délivrer chaque année, il étoit possible, en tirant un meilleur parti de son terrein, d'unir à cet établissement, non-seulement une pépinière d'arbres fruitiers, pour y former une *école* gratuite où les éleves recevroient l'instruction fondée sur la théorie & sur la pratique dans ces deux genres de culture, mais encore une école de jardinage.

On se plaint dans les provinces de l'extrême difficulté d'y trouver des jardiniers instruits, de bons tailleurs ou conducteurs d'arbres. Les riches propriétaires sont forcés d'en faire venir, à grands frais, de la Capitale ; & souvent, malgré leurs dépenses, leur espérance est trompée. L'établissement de l'école de la pépinière publique préviendra ces abus, si les propriétaires choisissent des sujets *sûrs* avant de les envoyer, & auxquels il ne manque que l'instruction.

Cette école fut ouverte au commencement de 1788. M. l'abbé Rozier, dans la seule vue de rendre ses connoissances utiles à l'état & à sa patrie, se chargea de son établissement & de sa direction. Elle est régie sur le même plan que les écoles vétérinaires, c'est-à-dire, que chaque propriétaire & chaque province ont le droit d'y entretenir un ou plusieurs élèves qui y sont instruits gratuitement pendant deux années consécutives, & même plus long-tems si on le juge à propos. Le jardinier en chef est chargé de nourrir, loger, blanchir, coucher, éclairer & chauffer chaque élève, moyennant une modique pension annuelle de 150 liv. qui lui est payée en entrant. L'entretien de l'élève

reste aux frais de celui qui l'envoie, & 30 à 36 liv. suffisent pour cet objet.

On ne reçoit aucun élève au-dessous de l'âge de dix-huit ans, qui ne sait pas lire, & ne veut pas se soumettre aux réglemens de l'école, & au travail manuel comme un simple journalier.

Les études des élèves sont de deux espèces, l'une de théorie & l'autre de pratique. Par la théorie, ils apprennent tout ce qui concerne la physique des arbres; par exemple, la manière dont le germe est fécondé dans la fleur & forme la graine; comment cette graine germe, végète, pousse, & constitue ensuite un arbre; comment cet arbre se nourrit; comment sa sève se vicie & occasionne ses maladies, son dépérissement, sa mort, &c.

Ces notions préliminaires & indispensables, cette étude de l'anatomie de l'arbre & des plantes, & de toutes les parties qui concourent à leur formation, conduisent naturellement à la théorie de la taille des arbres, fondée, non sur des idées vagues, mais sur des principes physiques, qui sont l'explication des loix de la nature, & qui mettent l'élève dans le cas de raisonner de son travail.

Une simple théorie seroit insuffisante, si elle n'étoit pas unie à une pratique journalière. Pour rendre l'instruction complette, les élèves sont chargés du sémis & de leur transplantation dans la pépinière, de leurs greffes; & enfin, pendant la première année, ils apprennent de quelle manière on doit tailler les arbres, & ils les taillent eux-mêmes pendant la seconde, sous les yeux du jardinier en chef.

Il résulte de cette marche progressive, que la pratique est toujours éclairée par le flambeau de la théorie, & la théorie démontrée par une saine pratique. On suit le même plan pour l'étude du jardinage, la conduite des couches, &c. &c.

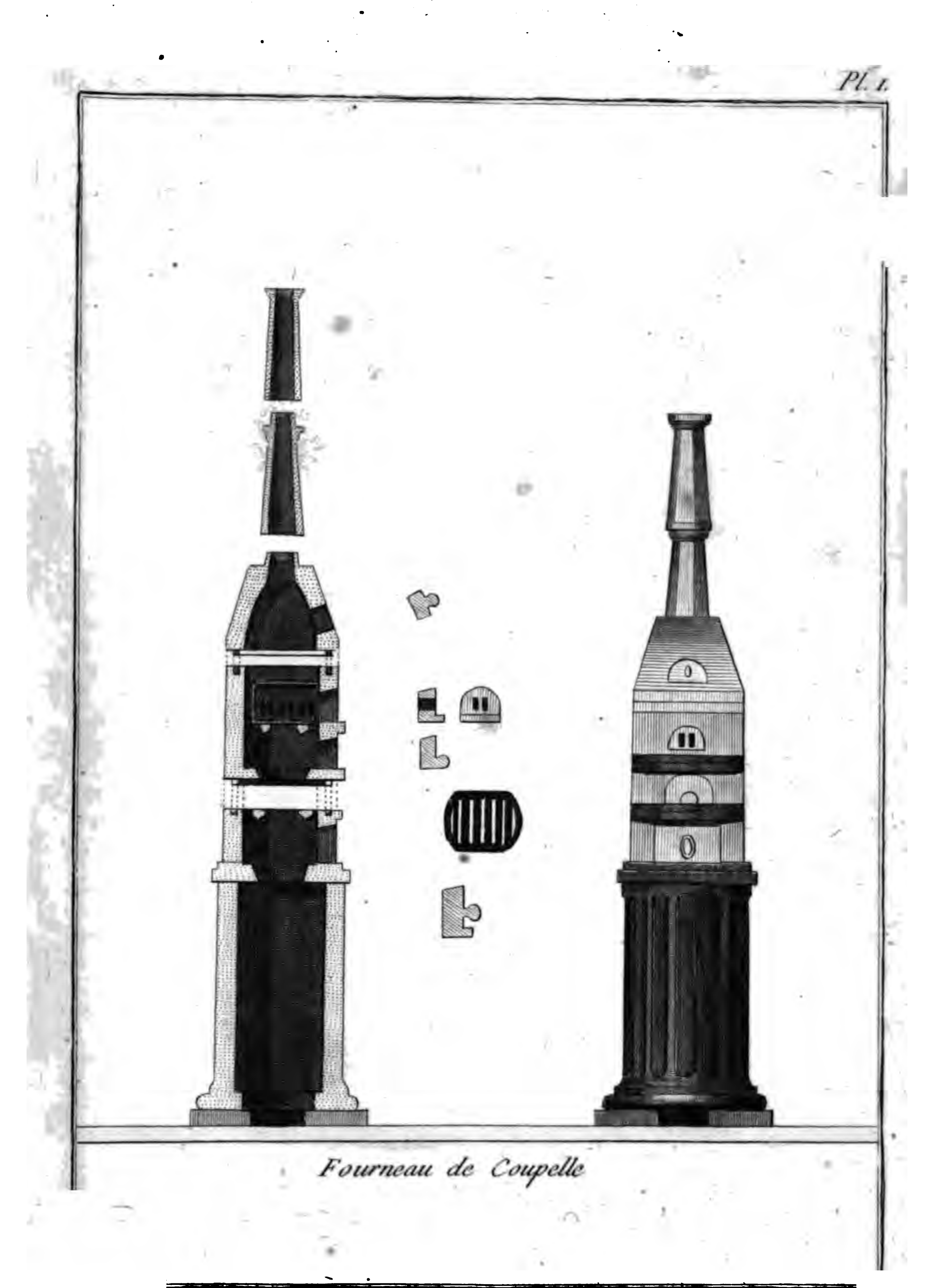
L'utilité de cette école, & l'affluence des élèves, même de différentes nations, pendant l'année 1788, ont déterminé Sa Majesté à confirmer cet Etablissement & à le prendre sous sa protection spéciale, puisqu'il tend si visiblement à l'avantage de ses sujets.

La ville de Lyon doit se glorifier d'avoir été le berceau des deux plus beaux établissemens-pratiques en faveur de l'agriculture, son école vétérinaire & son école de la pépinière publique.



TABLE

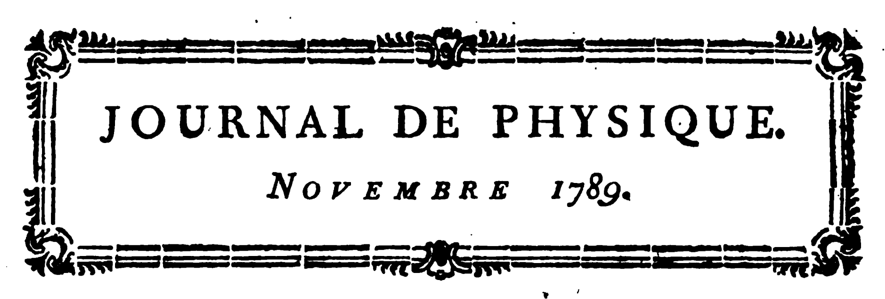
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



Fourneau de Coupelle



bre 1789.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

NOVEMBRE 1789.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR LES CAUSES DU DÉPÉRISSEMENT DES BOIS DANS LA PROVINCE DU DAUPHINÉ;

Par M. ACHARD DE GERMANE, *Avocat.*

SUITE DE LA TROISIÈME QUESTION.

Quels ſont les moyens de remédier au dépériſſement des Bois & Forêts en Dauphiné?

NOUS n'avons, ſur cette matière, que des loix obſcures & compliquées; c'eſt un cahos pour l'homme raiſonnable. Le réglement de 1731 renvoie ſans ceſſe à des ordonnances antérieures, à des arrêts du conſeil inconnus: c'eſt une ſcience, que l'étude de toutes ces ordonnances, &c. L'homme ſenſé en rougit. Eſt-ce ainſi qu'on doit en uſer, lorſqu'il s'agit de loix prohibitives? Comment peut-on punir le cultivateur ignorant, pour avoir violé des loix qui ſont tout autant de myſtères. On voit une foule de loix qui ont été ſuivies d'exceptions ou d'interprétations, des loix nouvelles, qui militent avec les anciennes. Dans ce code compliqué, la juſtice s'y plaint bien plus qu'elle ne s'y exprime; mais il ne ſuffiroit pas de greffer un nouveau plan de légiſlation ſur l'ancien, il faut en former un nouveau, profiter des fautes commiſes par les anciens légiſlateurs, & faire oublier, s'il ſe peut, leurs ouvrages, par l'utilité de celui qu'on y ſubſtituera.

Tels ſont les points les plus généraux, qui doivent mériter l'attention du gouvernement. Je vais maintenant deſcendre dans quelques détails relatifs à la loi locale, qui eſt ſuivie parmi nous.

Pour prévenir les abus dans l'uſage des permiſſions, on a ordonné qu'après l'abattage des bois du domaine, il feroit fait un compte & recollement des pièces abattues, aux frais de l'adjudicataire: ce ſont les officiers des maîtriſes, qui ſont chargés de cette vérification, & qui

reçoivent leur paiement de ceux qu'ils doivent juger coupables ou innocens.

Ne vaudroit-il pas mieux ordonner que les châtelains & les consuls fissent cette vérification, sous une rétribution modérée & avancée par le Roi; & que s'il se trouvoit des contraventions, après les avoir constatées en présence de l'adjudicataire, ils fussent autorisés à le punir, & à faire supporter par l'adjudicataire, leurs propres vacations, plus fortes que dans le cas où il seroit innocenté: on ne craindroit plus alors qu'on les séduisît; ils auroient même une sorte d'intérêt à découvrir les abus & à les constater. Tel est l'art dont un législateur doit user; il doit intéresser les passions des hommes, s'il veut les déterminer efficacement à leurs devoirs.

On pourroit encore prendre des précautions plus grandes; on pourroit autoriser le juge local à faire une visite lui-même, pour examiner si les conditions imposées à l'adjudicataire, ont été remplies; & si le châtelain & les consuls s'étoient écartés de la vérité dans leur verbal, sur l'état de la forêt après la coupe, on pourroit l'autoriser à les condamner à la restitution de leurs vacations, & même à les punir par une amende.

On ne verroit pas alors, sous prétexte de coupes de bois permises, dévaster des forêts entières.

On pourroit en user à-peu-près de même, lorsqu'il s'agiroit d'autres grandes coupes des forêts particulières.

Le réglement ne prend pas encore assez de précautions, lorsqu'il permet à des particuliers de couper des plantes de bois dans les forêts communes.

Il ne faut pas sans doute que le citoyen souffre; mais on ne lui doit donner que la faculté de satisfaire ses besoins réels.

La loi doit principalement être attentive à bien s'assurer de ces besoins: lorsqu'on sollicite de pareilles permissions, elle doit prendre des précautions, afin qu'elles ne soient pas un titre pour dévaster.

Ce ne sera jamais en employant le ministère d'un maçon ou d'un charpentier, comme l'exige le réglement, que le besoin réel du particulier pourra être constaté sûrement. Il est rare que des gens sans fortune, qui sont aux gages d'un propriétaire, ou qui espèrent d'être employés aux réparations même qui ont le prétexte dont il se sert pour obtenir la permission de couper du bois, donnent des certificats sincères.

On pourroit obvier à une partie des abus, en autorisant le juge ou le châtelain, à nommer d'office deux personnes de l'art, pour examiner la nécessité d'extraire quelques plantes de bois; que la procédure fût faite sommairement & sans frais; qu'elle fût lue dans une assemblée de la communauté, pour y consentir ou s'y opposer. Si le besoin réel se trouvoit constaté, la coupe de bois seroit permise relativement aux besoins de celui qui sollicite la permission: s'il se trouvoit qu'il eût demandé cette vérifi-

cation inutilement & sous prétexte d'un besoin idéal, il seroit juste de lui faire supporter les frais de la procédure qu'il auroit provoquée témérairement, & de le condamner à une amende, pour qu'on fût plus avisé à solliciter de pareilles permissions sans nécessité.

Je crois néanmoins que s'il s'agissoit de l'abattis d'une forêt importante de haute futaye, qui seroit arrivée à son terme, il seroit à propos d'en demander la permission au Conseil, qui, avant de l'accorder, feroit prendre sur les lieux des informations, pour constater la nécessité de cette opération. Ces grandes coupes peuvent intéresser l'état, mais il est inutile d'obliger des particuliers à se pourvoir au Conseil, pour des coupes journalières & usuelles. Il est trop onéreux de solliciter ces permissions dans un tribunal éloigné; il en résulte ensuite que ceux qui les obtiennent, se dédommagent (en les excédant) des frais de sollicitation.

Mais il ne suffit pas de s'occuper des moyens de conserver les forêts, il faut encore penser à les rétablir, il faut en préparer pour la postérité.

M. de Buffon a remarqué qu'il n'est aucun terrein dont on ne puisse tirer parti; il y a, à la vérité, des espèces de bois qui préfèrent certaines terres à d'autres; c'est au physicien à déterminer celles qui sont les plus propres aux plantations de bois qu'on projette.

L'administration appercevant dans cette province, beaucoup de contrées mortes qui ont été abandonnées, & qui ne sont propres à aucune autre espèce de production, devroit donc déterminer les propriétaires à y faire des semis ou des plantations de bois.

Lorsqu'il s'agit des propriétés des communautés, il est indispensable de donner au bail à rabais, ces plantations ou semis, en expliquant bien clairement les procédés que l'adjudicataire doit suivre, soit dans le choix des sujets, soit dans la manière de les planter ou semer. Pour intéresser l'adjudicataire au succès de son travail, pour le déterminer plus efficacement à continuer ses soins à ses plantations, l'administration pourroit lui faire espérer une petite récompense, si elles avoient réussi. On sent en effet que, si après avoir planté des arbres, on les abandonne à leur foiblesse, ou si on n'est pas attentif à les garantir des incursions indiscrètes, ils périront sur le sol même auquel on les aura confiés : il faut donc leur accorder une protection spéciale pendant tout le tems que dure leur enfance.

Les affaires publiques sont ordinairement négligées. Les communautés ne s'empresseront pas à faire faire ces travaux, dont chaque individu reconnoît néanmoins l'utilité. Punir une communauté de cette négligence, ce seroit une injustice inutile : une communauté est un être politique, qui n'a d'activité, & qui ne peut en avoir, que par le secours de ses officiers. C'est donc eux seuls qu'il faut punir de leur indiffé-

rence fur les affaires publiques; l'adminiftration pourroit donc exiger que dans un bref terme ils fiffent vérifier, par des perfonnes expérimentées, foit la quantité de fol qui ne feroit propre qu'à produire du bois, foit l'efpèce qui lui conviendroit, & faire paffer le bail à rabais des femis ou plantations; il faudroit, qu'en cas de négligence, ils fuffent punis par une amende, fur le fimple procès-verbal du juge qui conftateroit l'oubli de leur devoir.

Lorfque dans les bois des communautés on apperçoit des vuides qu'on appelle clairières, on pourroit prendre les mêmes précautions pour les repeupler par la voie du récepage ou du femis, dans le cas où le plant manqueroit totalement.

A l'égard des propriétés des particuliers, & fur-tout des feigneurs, il paroîtroit peut-être plus difficile de les déterminer à y planter des bois.

La propriété des biens eft l'un des attributs les plus précieux des François. Chacun peut modifier à fon gré, ou négliger fes biens. Il femble donc que ce feroit offenfer les loix de la monarchie, de gêner un propriétaire dans la manière dont il doit jouir de fon bien, & de le forcer de couvrir de bois un fol qu'il veut négliger.

Cependant l'autorité publique pourroit l'y obliger, fi ce fol n'étoit propre à aucune autre efpèce de production. Tout propriétaire doit être foumis à la loi fuprême du bien public, intéreffé à ce qu'il n'y ait aucun fol inutile dans l'état; le droit particulier eft fubordonné à l'intérêt général, qui exige que l'on faffe des plantations de bois, lorfque cette production eft fur le point de manquer à la province. L'autorité peut donc accorder au propriétaire un terme pour mettre en valeur fon bien, paffé lequel terme, fon droit foit confifqué au profit de la communauté, fous la charge d'y faire des plantations de bois; cet acte de violence n'ayant lieu qu'en conféquence des befoins publics, ne pourra être regardé comme un attentat au droit de propriété; d'ailleurs, outre l'intérêt général, celui qui femblera en être la victime, y trouvera fon intérêt particulier; il fera dépouillé de fes droits, mais ce fera après avoir conftaté qu'il les aura dédaignés, & qu'il aura préféré, à l'avantage de conferver une poffeffion inutile, celui d'une communauté à laquelle il tient par tant de rapports, & dont il profitera comme individu.

On pourroit conferver des égards pour les feigneurs qui font propriétaires de la plus grande partie de ce terrein abandonné, ce feroit d'y créer une modique cenfe en figne de directe.

J'apperçois dans le lointain tous les inconvéniens qu'éprouveroit une pareille détermination de l'autorité; mais je vois des avantages plus grands, en ordonnant aux propriétaires, même aux feigneurs, de mettre en culture leur terrein, fous peine d'y perdre leurs droits

qui feroient dévolus aux communautés, fous les mêmes charges; on réveilleroit les propriétaires de leur indolence, on les engageroit à donner à leurs biens une culture affidue. Un édit récent a voulu encourager, par des exemptions de la dîme & des impofitions, les propriétaires à défricher. Cet édit a eu peu de fuccès; le projet que je préfente en auroit un plus fûr : j'ofe promettre, qu'après l'avoir adopté, tout le fol de la Province feroit, dans peu d'années, livré à la culture, & qu'il donneroit aux habitants toutes les productions dont il feroit fufceptible, parce qu'il eft difficile de croire que les propriétaires fe déterminaffent à fe laiffer dépouiller de leurs droits de propriété, même fur un fol ingrat.

Ces particuliers feroient-ils recevables à fe plaindre de ce qu'on les auroit privés de leurs droits, lorfqu'on auroit conftaté leur refus d'en ufer? Quel intérêt y auroient-ils, puifqu'ils ne feroient privés que d'un bien qui, par leur négligence, étoit d'un produit nul pour eux?

Il ne feroit cependant pas à propos de mettre les poffeffeurs dans la néceffité précifément de planter des bois dans les terreins vagues (1): on doit leur laiffer la liberté de donner à leur fol telle modification qu'il leur plaira; on a cenfuré avec raifon une loi qui affujettit les propriétaires des terres, dans certaines îles françoifes, à une efpèce particulière de plantations; un philofophe célèbre de nos jours a prouvé que cette loi bleffoit autant l'intérêt public que celui des particuliers: la qualité du terrein, le climat varient; une loi agraire qui fait violence à la difpofition de la propriété, ne doit donc pas borner le poffeffeur à une culture déterminée qui peut n'être pas auffi avantageufe à certaines terres qu'à d'autres.

On devroit porter plus loin les précautions pour prévenir la difette des bois, ce feroit d'obliger les propriétaires à faire des plantations de faules dans les parties humides, de peupliers dans celles qui le font moins; d'ormes, &c. dans celles qui ne le font pas, *au bord de leurs fonds*. Il en réfulteroit plufieurs avantages; le *premier* feroit la jouiffance peu attendue d'un feuillage excellent pour la nourriture des beftiaux pendant l'hiver, fur-tout celui des faules & du frêne, le bois ainfi brouté feroit encore utile pour le chauffage, le *fecond*, feroit de préparer, fous un attente un peu longue à la vérité, des pièces de bois qui, fans être du rang de la haute futaie, feroient très-bonnes pour la bâtiffe.

Pour parvenir à ces plantations, il ne faudroit pas s'en rapporter au caprice des propriétaires, trop fouvent plus portés à la contradiction qu'à la foumiffion, ou indifférens à des avantages éloignés. On devroit

(1) Les caprices mêmes de l'induftrie, méritent l'indulgence du gouvernement; tout genre de contrainte l'effraie. Cette contrainte eft une erreur dangereufe en politique.

obliger les officiers municipaux à faire des tournées annuelles, pour fixer les endroits où il faudroit planter des arbres, & déterminer le nombre & l'espèce des sujets; on dresseroit procès-verbal de ces visites, pour être conservé dans les archives des communautés, à l'effet d'être recolé les années suivantes, pour s'assurer de son exécution.

Mais toutes ces précautions que prendra le législateur, ne sont propres qu'à assurer des bois à la génération future : les bois ne sont pas du nombre de ces productions que chaque année conduit à leur maturité; ce n'est qu'après un tems considérable qu'on peut couvrir un sol de bois. Il faut donc penser à nos propres besoins, en même tems qu'à ceux de la postérité. Il faut chercher d'autres ressources dans la Province: prévenons les besoins de ces habitans, pour avoir plus de raison de les punir, s'ils s'écartent de leurs devoirs.

Le luxe nous a créé de nouveaux besoins, le mauvais exemple rend nécessaires certaines profusions. Il n'y a plus de comparaison de la modération de nos aïeux avec nos excès; dire à de grands seigneurs, à certains bourgeois même, qu'ils doivent être économes du bois, que leurs excès sont cause de la dévastation des forêts; que le bien public exige de diminuer le nombre de feux dans leurs maisons, qu'il suffit d'en avoir un ou deux dans chaque famille; ce seroit donner des avis inutiles, jamais l'administration ne parviendroit à retrécir le cercle des besoins, jamais elle ne mettroit les riches en état de résister à la tentation perpétuelle des superfluités; elle ne pourroit pas gêner le propriétaire, même dans ses prodigalités; le pouvoir d'user de son bien pour satisfaire ce qu'il appelle ses besoins, est une suite de son droit de propriété; c'est son premier droit, comme le devoir de ceux qui ont l'autorité, est de le protéger. Ce n'est donc pas de cette manière que l'on réussira à diminuer la consommation du bois : il faut indiquer quelque autre ressource.

Voici un moyen qui peut venir au secours des particuliers, & surtout des artistes qui sont obligés d'employer le feu, tels les chapeliers, les maréchaux, ceux qui ont des fourneaux, des martinets, ceux qui préparent la soie, la chaux pour bâtir, &c. ce seroit de faire exploiter cette multitude de mines de charbons qui se trouvent dans le Dauphiné, notamment dans les montagnes. Le gouvernement peut se reprocher de n'avoir pas donné une attention suffisante à ces mines observées par plusieurs physiciens.

Si on les faisoit exploiter, & qu'on obligeât les artisans à se servir du charbon de terre, sous peine d'une légère amende, il se feroit une moindre consommation de bois; & tandis qu'on préviendroit une plus grande dévastation des bois existans, on donneroit le tems aux jeunes plantes de prendre des accroissemens.

C'est principalement dans le Haut-Dauphiné, qu'on auroit besoin

de ce ſecours; cette partie de la province eſt demeurée ſans induſtrie, ſans commerce, ſans activité; l'indigence a été la ſuite de la langueur des habitans. Comme l'eſclavage, elle abat la vigueur naturelle; on n'y a pas le courage ni les moyens de tenter des entrepriſes qui pourroient amener à leur ſuite, des profits qu'on regarde comme incertains.

Aucun ne veut compromettre les plus petites avances, dont la perte pourroit déranger ſa fortune.

Ce ſeroit ſageſſe de venir au ſecours des habitans de cette partie de la province, & après avoir bien conſtaté la préſence d'une mine, d'aider à ceux qui voudroient entreprendre ſon exploitation, en prenant des précautions pour aſſurer la reſtitution des ſommes avancées par le gouvernement, dans le cas où la mine récompenſeroit les travaux des entrepreneurs.

L'exploitation de ces ſortes de mines, eſt d'ailleurs peu coûteuſe; elle ne demande pas autant de frais que celle des autres.

QUATRIÈME QUESTION.

Quel eſt le parti le plus avantageux que l'on pourroit tirer des Bois, Landes, Marais & Pâturages publics?

Cette queſtion eſt complexe : je crois devoir diſtinguer :

§. I.

Concernant les Bois.

Pour tirer le meilleur parti poſſible des bois & forêts, il eſt néceſſaire de ſuivre dans leur exploitation, les regles d'une phyſique éclairée, & d'établir une police qui s'y conforme exactement.

C'eſt donc le phyſicien que l'on doit conſulter; & c'eſt d'après ſes eſſais, que l'on doit ſe décider & opérer; c'eſt avec le flambeau de l'expérience, qu'on peut faire des pas aſſurés ſur cette matière. Le génie ſouvent s'égare dans des ſyſtêmes, parce que ſes ſpéculations n'ont pas été ſuivies d'eſſais phyſiques, ou parce qu'ils n'ont pas été faits avec ſagacité.

On diſtingue deux eſpèces de bois, l'une qu'on appelle *taillis* : on coupe périodiquement ce bois; lorſqu'il eſt encore jeune, il repouſſe; lorſqu'il a été coupé, il ſert d'aliment au feu, le cultivateur en forme des eſpaliers, des échalas, &c.

L'autre, qu'on appelle *futaye*, croît juſqu'à l'âge de 50 ans, & quelquefois plus d'un ſiècle. Cette eſpèce de bois ſert à la mâture, au charronage, à la charpente.

Quant au *taillis*, les phyſiciens ont obſervé qu'on ne peut pas préciſément fixer le tems où il eſt plus avantageux d'en faire la coupe :

c'eſt la nature du terrein, le degré de fécondité, ſa profondeur, qui doivent déterminer à rapprocher ou à éloigner les coupes. Lorſque le ſol eſt ingrat, il eſt un âge après lequel cette eſpèce de bois ne fait que décroître, parce que ce terrein ne peut plus lui fournir des ſucs, & que les racines de l'arbuſte lui ont approprié tous ceux qu'il pouvoit en recevoir.

On donne cependant comme regle générale, que dans les mauvais terreins, on peut couper les taillis à ſeize ou dix-huit ans; dans le médiocre, à vingt-trois ou vingt-quatre; dans les meilleurs, on doit l'attendre juſqu'à trente.

On devroit obliger les propriétaires *des taillis*, à mettre dans les coupes, un ordre permanent & relatif à la qualité du ſol, après une épreuve préliminaire qui en auroit été faite. Cette opération pourroit ſe faire dans chaque communauté, par des gens de l'art, dont les verbaux, homologués par les juges, formeroient la règle perpétuelle qu'on devroit ſuivre.

Le réglement de 1731 veut que le terme de la coupe des bois communs étant arrivé, elle ſoit faite par tous les habitans & par le moyen des corvées; que les bois ſoient entaſſés & diſtribués par les officiers municipaux, aſſiſtés de deux prud'hommes.

On n'a pu obſerver cet article du réglement; il entraîneroit trop d'abus & d'inconvéniens, relativement au partage. Combien une diviſion proportionnelle, qui ſeroit faite d'après ce réglement, ne produiroit-elle pas de diſcuſſions & de débats?

Il ſeroit plus expédient de diviſer les taillis en autant de portions, qu'on mettroit d'années entre les coupes, à l'effet que chaque année il y eût un quartier deſtiné à fournir aux beſoins des habitans. Cette forme de diviſion ne peut cependant avoir lieu, que dans le cas où le bois taillis a aſſez d'étendue pour que chaque portion ſuffiſe aux beſoins des habitans pendant une année; car ſi le bois n'étoit pas aſſez étendu pour comporter ce partage, il faudroit néceſſairement, après avoir fixé les coupes périodiques *du taillis*, défendre aux propriétaires d'en prendre dans le bois, juſqu'à ce que le terme des coupes fût arrivé.

Ainſi, par exemple, ſi on diviſe *le taillis* en quatre portions, & que le bois doive être coupé à l'âge de 16 ans, après la coupe d'un quartier, il devroit être défendu abſolument d'en couper pendant trois ans; enſuite le ſecond quartier ſeroit livré aux habitans, la quatrième année; & ainſi des autres; & après avoir parcouru le cercle, on recommenceroit à couper dans le premier quartier, *le taillis* qui auroit crû pendant la révolution de ſeize ans, tems néceſſaire ſuivant la donnée.

Après ces règles établies, on devroit indiquer au commencement de l'année, dans une délibération de la communauté, la portion de bois qui, ſuivant le cercle déterminé, ſeroit deſtinée à ſervir pendant

cette

cette année, aux besoins des habitans, & fixer un seul jour de la semaine où chaque particulier pourroit en prendre.

Alors tous les habitans seroient réunis, pour ainsi dire, & témoins des abus, si on en commettoit; chacun feroit sa provision pour la semaine; hors du jour fixé, il seroit défendu, sous peine d'une amende, d'entrer dans la forêt; il seroit alors fort aisé de constater les contraventions.

Il seroit juste, en suivant cet ordre, de permettre aux officiers municipaux d'imposer, sur un rôle particulier, les aubergistes, &c. à raison du bois qu'ils consomment au-delà de leurs propres besoins, & qu'ils pourroient cependant prendre dans le bois commun.

Si le bois taillis de la communauté n'est pas assez étendu pour en vendre à l'étranger, il devroit être défendu d'en exporter; si au contraire il forme, pour ainsi dire, la richesse du pays, & qu'il y en eût assez pour fournir aux besoins des communautés voisines, pour éviter les excès, on devroit fixer un ou plusieurs jours de la semaine, où il seroit permis d'en couper pour les transporter ailleurs. Telle est la règle qu'on suit dans les pays de l'Embrunois; cette police a beaucoup contribué à y conserver les bois.

Pour rendre l'exploitation du taillis plus lucrative, on devroit faire coupe nette, sans laisser des balivaux; l'ordonnance de 1669 & le réglement de 1731, exigent d'en conserver; mais depuis long-tems les physiciens se sont apperçus du préjudice que le taillis en souffre; on en donne pour raison, que les balivaux jettent de l'ombre & de l'humidité sur les taillis, & interceptent l'action du vent & du soleil.

Il est cependant une exception à la règle proposée *de faire coupe nette dans les taillis*; le pin ne repousse pas sur souche, il ne se propage qu'au moyen des graines qui tombent au pied de cet arbre; il seroit donc imprudent de faire coupe nette; ce seroit le moyen de détruire cette espèce de bois. Il faut donc en laisser pour sa régénération.

Ainsi, au lieu de diviser cette espèce de bois en coupes, il vaudroit mieux laisser aux habitans la liberté de les couper çà & là, suivant leurs besoins & leur caprice.

Le taillis repousse avec plus d'avantage, lorsque les souches ont été coupées à fleur de terre, & sans les éclater; on s'est apperçu que les souches élevées ne donnent pas des rejettons aussi vigoureux, que celles qui sont coupées à fleur de terre. On devroit donc ordonner de les couper aussi près de terre qu'il seroit possible.

Il seroit aussi avantageux de couper ces bois exactement & de suite, soit bons, soit mauvais sans distinction, & pour ainsi dire, de les moissonner, sans permettre aux propriétaires de choisir. Ce seroit le moyen de prévenir les altercations, & d'ailleurs le taillis seroit ensuite de la même venue.

On devroit défendre sévèrement l'introduction des chèvres, moutons, &c. dans les taillis, pendant le tems qu'ils ne sont pas défensables; ces sortes d'animaux sont les ennemis & les destructeurs des taillis.

Le réglement de 1731 déclare les bois défensables dès l'âge de six ans. Cette règle n'est pas exacte; *le taillis*, dans un terrein de mauvaise qualité, n'est pas seulement en état de se défendre dès l'âge de dix ans; cette règle devroit donc être réformée; on pourroit ordonner que les propriétaires des taillis, en faisant examiner la qualité du sol, comme je l'ai proposé, feroient déterminer l'âge auquel le taillis n'auroit plus à redouter l'incursion de ces sortes d'animaux.

On remarque souvent un abus dans l'exploitation des taillis en plaine; abus qui leur porte un préjudice notable. On y introduit des charrettes pour transporter les bois, leur passage détruit les nouveaux jets; on devroit obliger les propriétaires de faire transporter hors de la forêt les bois coupés, sans le secours de voitures.

Comme dans cet endroit il s'agit d'indiquer le meilleur parti possible à tirer des bois, il ne sera pas hors de propos de s'occuper d'une espèce de bois qu'on pourroit planter dans le sol qui semble condamné à la stérilité, & que pour cette raison l'on dédaigne.

Lorsque dans les communautés on trouve un sol ingrat & mal situé, on devroit obliger les particuliers à y planter des pins. On s'est apperçu que dans un terrein qui semble ne pouvoir offrir à l'homme aucune production, les pins, sans autre soin que celui que la nature veut en prendre, pourroient être plantés avec succès, & que ce fonds de bois, exploité convenablement, pourroit devenir aussi fructueux & aussi durable qu'aucune autre espèce de bois.

Les fruits du pin sont de petites pommes écailleuses, pyramidales, qui renferment une semence ou graine qu'on nomme *pignon*. Le vent les transporte au loin, en sorte qu'après les avoir plantés, même à une distance éloignée, tout le sol intermédiaire s'en trouve couvert, après un certain espace de tems.

Non-seulement cette espèce de bois peut être utile pour le chauffage, mais encore il produit, au moyen des incisions qu'on fait à son écorce, une résine précieuse; la médecine se sert encore du pignon & de l'huile qu'on en tire.

On apperçoit dans le haut Dauphiné des montagnes dont le roc n'est pas à découvert, on remarque au bas de quelques-unes une couche de terre pierreuse & sablonneuse; c'est précisément ce sol auquel le pin donne la préférence.

On auroit, à la vérité, l'inconvénient d'attendre plusieurs années la jouissance de cette plantation; mais si on considère que cette plantation est peu dispendieuse, & qu'elle pourroit être aussi fructueuse que

permanente, l'administration ne regrettera pas les soins qu'elle aura pris pour l'encourager.

Quant aux futayes, je pense qu'on devroit obliger les propriétaires de cette espèce de bois, de l'éclaircir dans le principe, & de ne laisser subsister que la principale tige; par cette précaution, on évite que le bois ne croisse en touffe, d'ailleurs les sucs du terrein se divisent moins, & la tige que l'on conserve s'en approprie une plus grande quantité; cette opération devroit être faite dans les six premières années des plantations des futaies.

Il n'est pas possible de donner précisément l'époque où il est plus avantageux de couper les bois de futaye; on doit principalement consulter la profondeur du sol; M. de Buffon pense qu'on devroit fixer la coupe à l'âge de cinquante ans lorsque le terrein a deux pieds & demi de profondeur; à soixante & dix, lorsqu'il a trois pieds & demi; & à cent, lorsqu'il a quatre pieds & demi de profondeur; & que dans les terres légère & sablonneuses, on pourroit fixer le termes des coupes à quarante, soixante & quatre-vingts ans; il a observé qu'après cet âge les bois de futaye s'altèrent.

On devroit donc obliger les propriétaires à faire examiner la qualité du sol de leurs bois de futaye, de la même manière que pour les taillis, pour en fixer les coupes, & après que la règle auroit été faite, les forcer à l'exécuter.

Lorsque le terme de la coupe seroit arrivé, on devroit obliger le propriétaire des futayes de faire couper en même tems, & ravaler jusqu'à la racine, tous les arbres & souches de mauvaise venue, ceux qui sont rabougris ou qui ont été endommagés, afin qu'ils pussent repousser par cépée; on ne devroit pas permettre de faire choix des plus belles plantes de bois dans une forêt, & de laisser les mauvaises qui ne donnent aucune espérance, & qui cependant pourroient se régénérer.

On devroit aussi défendre aux propriétaires des forêts de vendre les bois sur plante, mais seulement lorsqu'ils sont coupés; ils useroient plus sagement & plus soigneusement de leurs propriétés que les étrangers. Ceux-ci n'auroient plus occasion de dévaster toute une forêt, sous le prétexte d'une coupe limitée.

On a eu raison d'ordonner que les gens de main-morte conserveroient un quart de leurs bois en réserve : l'état est fort intéressé à l'exécution de cette règle; mais on la viole journellement, & on autorise les gens de main-morte, par des permissions accordées trop facilement, à détruire ce fonds de bois.

Il seroit même à desirer que tous les propriétaires des taillis fussent obligés d'en mettre en réserve au moins un dixième pour croître en futaye; ce seroit le moyen d'éviter le dépérissement de ces sortes de bois, qu'il

importe beaucoup à l'état de prévenir, pour n'être pas obligé de recourir à l'étranger.

§. I I.

Concernant les Landes & Pâturages communs.

Cette province présente de vastes plaines, tristes & uniformes, qui sont, pour ainsi dire, mortes & sans utilité; il seroit à desirer que l'administration donnât de l'activité & du courage aux habitans pour forcer ce sol à donner quelque production; mais comme la nature du sol n'est pas la même par-tout, on doit s'attacher à connoître son tempérament, s'il est permis de s'exprimer ainsi, & l'espèce de production qu'on peut en retirer.

Lorsqu'un sol est propre à produire du bled ou du fourrage, il me paroît plus expédient d'en ordonner la division.

On ne peut attacher les hommes à un terrein, que par l'attrait de la propriété; elle seule peut amener à sa suite une culture assidue.

Les habitans des campagnes ne retirent des communaux qu'un produit nul, pour ainsi dire; les productions sont détruites par les désordres de la possession de tous.

Ce sol est abandonné à lui-même, il n'a aucune énergie..... C'est qu'il n'éprouve de soin ni de culture de la part de personne; c'est que l'habitant des campagnes n'y est pas attaché par les liens d'une propriété immuable.

Messieurs, représentez-vous les hommes tels qu'ils étoient avant l'établissement des sociétés; ils ne connoissoient pas encore les douceurs & les avantages attachés à la propriété; tout étoit en commun parmi eux; chacun, avant le partage originel, pouvoit s'approprier, sans injustice, les productions de la terre. Cette rivalité de jouissance, cette incertitude de profiter de ses travaux, cette défiance générale envers ses semblables, cette crainte d'être privé du fruit de ses sueurs, l'inertie qui en fut la suite, firent ouvrir les yeux aux premiers habitans de cette planette; les violences qu'ils éprouvèrent, dont ils étoient journellement menacés, & qui étoient préparées par le plus impérieux des besoins que l'homme ait à satisfaire, les forcèrent à procéder à des partages, à fixer ce que nous appelons aujourd'hui *propriétés*. On reconnut que la communauté des biens ne tend qu'à détruire, & que la distinction des propriétés tend à conserver; que cette co-propriété étoit funeste au plus laborieux & au plus industrieux; qu'elle ne pouvoit être avantageuse qu'au plus diligent, qui même n'en retiroit pas tout le profit possible. On vit la nécessité de faire des divisions, & d'assurer à chacun la jouissance de son lot; c'est ainsi qu'on ramena l'ordre, & ce fut après cette révolution, que l'homme se livra entièrement à sa première vocation, celle de l'agriculture.

Les mêmes motifs qui déterminèrent nos premiers pères à partager la

terre entr'eux, militent pour engager les communautés à divifer le terrein dont tous les habitans font co-propriétaires. L'anarchie y produit plufieurs des maux que jadis on avoit éprouvés.

Combien notre législation exigeroit, en ce point, une réforme falutaire ! Si un habitant s'avife de cultiver une portion du fol commun, on le pourfuit comme un ufurpateur; on le condamne à des amendes exceffives; fi on néglige ce fol, il n'eft d'aucune utilité; la législation met ainfi l'induftrie aux prifes avec la juftice : l'inertie n'eft pas punie, c'eft l'activité.

Si on confultoit bien l'efprit de nos loix nationales, on fe convaincroit qu'elles ne défendent pas cette divifion générale des communaux; il n'y a que le funefte réglement de 1731, qui ait ordonné qu'ils demeureroient pour l'ufage commun des habitans.

A l'époque des édits de 1667 & de 1669, les feigneurs, ou ceux qui avoient quelqu'autorité, s'en faifoient paffer des ventes à vil prix, ou ils s'en emparoient fans détour; on déclara nulles ces ventes, on impofa contre les ufurpateurs des peines févères; mais on ne défendit pas les divifions générales; qu'auroit-on gagné, en effet, en forçant les propriétaires à laiffer le terrein commun dans fon ancien état de friche & d'inertie ?

Un partage général entre les habitans ne peut pas être regardé comme une aliénation; la propriété ne paffe pas à des étrangers, elle continue à repofer fur les mêmes têtes, avec cette feule différence qu'après le partage, la propriété de chacun eft fixe fur une portion, au lieu qu'avant le partage elle étoit indéterminée fur le tout.

Si on divifoit ce terrein commun, que je fuppofe ici de qualité médiocre, dans peu de temps l'on verroit toutes les terres occupées & mifes dans leur plus grande valeur. Les individus d'une communauté feroient encouragés par cette fécurité qui naît de la propriété protégée par la loi. Au lieu de la misère qui afflige la plupart des habitans de la campagne qui ne peuvent acquérir des propriétés, & qui font aux gages de ceux qui les poffèdent, on verroit le bien-être fe généralifer, & on devroit cet avantage à la divifion des terres communes.

On verroit ce fol fi long-temps repofé, & nouvellement défriché par des mains actives & induftrieufes, donner des productions en abondance; une culture éclairée par le befoin, vaincroit cette inertie du fol; cette terre qui languit, tandis que la nature l'appelle à la fécondité, fe changeroit en des champs fertiles, l'induftrie corrigeroit le pli de la nature, & elle découvriroit fans des fecours étrangers, le genre de production qui feroit le plus propre à ce terrein nouvellement foumis à fon empire.

Mais quelle eft la forme qu'on devroit fuivre dans le partage des communaux? Faudra-t-il apprécier les poffeffions de chacun des habitans,

pour y proportionner le lot qui doit lui écheoir dans le partage, ou bien concourront-ils également à cette division, en sorte que le riche ait une portion égale à celle du pauvre?

Je crois, Messieurs, qu'aucun de ces systêmes ne peut être adopté, ou plutôt on doit les suivre l'un & l'autre. C'est en démontrant l'injustice de tous les deux, que l'on reconnoîtra la nécessité d'admettre un troisième systême dont vous sentirez la justice.

Si on divisoit les communaux *per capita*, on violeroit une loi de justice, qui porte que les individus d'une communauté doivent participer aux avantages communs, dans la même proportion qu'ils supportent les charges.

L'habitant sans propriété n'a pas contribué aux charges réelles; c'est le riche qui a supporté les plus fortes contributions.

Il paroît aussi plus conforme à la raison, de donner une plus grande portion de terrein à celui qui est plus en état de faire des avances pour la mettre en valeur. Les misérables auxquels il écherra une portion considérable de terrein, ne pouvant la cultiver en entier, seroient forcés de l'abandonner, tandis que des colons plus riches l'auroient mise à profit.

On doit d'autant plus peser sur cette raison, que pendant les premières années de la culture des friches, les récoltes ne peuvent atteindre, & encore moins couvrir les frais d'exploitation; il faut payer d'avance par des travaux opiniâtres, par des dépenses réelles, le bienfait qu'on doit en retirer. Ce n'est qu'à ce prix qu'on peut être admis à partager les trésors qui y sont renfermés.

Le systême contraire présente autant d'inconvéniens. Si vous partagez les communaux *pro modo jugerum*, vous commettez une injustice envers le pauvre: pourquoi le riche pourroit-il plus se prétendre propriétaire de ce sol, que le pauvre? Tout leur titre est celui d'habitant de la communauté; posséder des biens, est-ce une raison d'en demander davantage? Ne voit-on pas que défendre aux pauvres la culture d'une partie des communaux, c'est les condamner à l'oisiveté, à cause de leur indigence, & à l'indigence, à cause de leur oisiveté.

Dans ce systême, le propriétaire riche enleveroit la plus grande partie des communaux; cette partialité excessive en sa faveur, mettroit de nouvelles entraves à l'industrie des pauvres; & comme dans les temps malheureux du gouvernement féodal, ils seroient obligés de cultiver le sol d'autrui, & seroient traités en esclaves.

Avant la division, l'habitant pauvre avoit un droit sur ces communaux; il pouvoit en user de même que l'habitant le plus riche. Celui-ci n'auroit pas été fondé à exercer des prohibitions envers lui, mais le partage ne faisant que déterminer la portion de chaque individu, doit-il lui faire perdre un droit pré-existant, & sa condition doit-elle se détériorer par un partage? Ce seroit une inhumanité d'exclure les pauvres du partage

des communaux ; ce feroit encore une faute de politique, d'en exclure ceux qui n'ont point de terre, mais des capitaux. Les uns avec leurs bras, les autres avec leur argent, cultiveroient ce fol à proportion de leurs forces & de leurs facultés.

Il eft un moyen de prévenir tous ces inconvéniens, c'eft de divifer la moitié des communaux par têtes, & l'autre par eftime. Le riche & le pauvre feront dédommagés dans une des divifions, de la léfion qu'ils auront éprouvée de l'autre : aucun ne pourra fe plaindre.

Tout ce que je viens de dire fuppofe que le fol eft au moins d'une médiocre qualité ; car s'il n'étoit fufceptible d'aucune production en grains ou en fourrage, il faudroit y planter du bois.

Tels font les moyens qui me paroiffent les plus propres à tirer parti des landes & pâturages communs (1).

§. III.

Concernant les Marais.

On apperçoit dans plufieurs régions de cette province, des marais qui paroiffent abandonnés. Cette furface étendue, qui fert de repaire à des animaux venimeux, & qui ne répand que des exhalaifons funeftes, peut devenir féconde par des pentes ménagées pour l'écoulement des eaux.

Il y a encore des plaines immenfes qui font avoifinées de rivières ; & c'eft le danger ou la crainte des irruptions, qui détourne les propriétaires de les mettre à profit.

Avant de s'occuper du defféchement de ces marais, ou d'affurer ces plaines contre l'invafion des torrens voifins, je crois qu'on doit préalablement examiner avec foin, la qualité du fol, & apprécier les dépenfes que leur defféchement ou les digues néceffaires entraîneront ; car fi ces dépenfes couvrent la valeur du fol, il feroit imprudent de les expofer, pour faire la conquête d'un terrein qui fera de moindre valeur. L'adminiftration ne doit pas confentir à créer de nouvelles propriétés, fans examiner fi elles deviendront onéreufes par les dépenfes qu'elles occa-

---

(1) Je crois cependant qu'on pourroit admettre une exception à ce que j'ai propofé. Il exifte dans les montagnes du Haut Dauphiné, des pâturages immenfes, qui attirent les bergers de Provence ; ils forment un revenu confidérable pour les communautés qui les afferment. Ces pâturages font fi abondans, que les habitans n'auroient pas affez de facultés pour y placer eux-mêmes une quantité de beftiaux qui répondît à leur produit & à leur induftrie.

Si on divifoit ces pâturaux, on feroit privé de cet avantage, parce que les habitans ne pourroient que bien difficilement s'accorder à les affermer. Le caprice de quelques-uns pourroit empêcher le bien de tous.

sionneront; tout comme un sage père de famille ne fait pas des acquisitions à un prix excessif.

Il faut d'ailleurs observer que les sommes employées pour féconder la surface des friches, manqueroient au cultivateur pour exploiter le terrein dont il éprouve journellement la fécondité.

Il faut donc être assuré, avant de commencer des travaux aussi importans, que le terrein qu'on veut soumettre à la domination de l'habitant des campagnes, produira une quantité suffisante de richesses, non-seulement pour le dédommager des dépenses de la culture, mais encore pour lui donner un profit en sus.

Il faut être assuré qu'on verra dans la suite, des moissons flottantes à la place des joncs qui couvroient ces marais.

Cet examen devroit être fait par des physiciens non intéressés dans les entreprises, & même par des étrangers de la province, qui n'eussent jamais l'espérance de s'associer aux travaux. Combien d'abus n'entraîne pas un usage contraire!

On devroit aussi exiger des officiers de communauté, qu'ils indiquassent dans les papiers publics de la province, le jour fixé pour l'adjudication de ces travaux, pour en instruire le public, & prévenir les abus de la clandestinité.

Il faudroit encourager les communautés à entreprendre ces desséchemens, & à former les digues nécessaires pour prévenir le ravage des eaux, & rassurer le peuple contre les inattentions de la nature.

On peut encore encourager les communautés à ces travaux, par trois moyens.

Le premier, en donnant des secours fournis par la province, qui doivent consister en une somme déterminée, relative néanmoins aux dépenses & aux besoins des communautés.

Il y a, ce semble, une sorte d'injustice à prendre sur une contribution commune des secours qui ne doivent servir qu'à une association particulière, parce que peut-être les autres corporations ne se trouveront jamais dans le cas d'en réclamer pour elles. Mais les habitans d'une province doivent se considérer comme une même famille, dont tous les individus sont intéressés à la prospérité les uns des autres.

D'ailleurs telle communauté semble, par son état actuel, n'avoir pas besoin de recourir aux fonds publics, qui peut-être s'y trouvera obligée par des cas fortuits que la prudence humaine ne sauroit prévoir.

Le second, en permettant aux communautés d'emprunter à un taux un peu plus avantageux pour les créanciers, à l'effet de se procurer des fonds pour perfectionner ces entreprises.

Ces emprunts ne doivent pas être envisagés de mauvais œil, soit parce qu'en rejettant dans l'avenir le paiement d'une partie de ces dépenses, on ne commet aucune injustice envers la postérité, puisqu'elle

profitera

profitera d'un sol qui, dans les circonstances données, vaudra plus que les dépenses qui auront été faites, soit parce qu'une grande partie du numéraire employé à ces entreprises, s'arrête sur le lieu même, & dans les mains des habitans qui, conséquemment, sont plus riches après les travaux finis, & plus en état de payer les dépenses que ces travaux ont occasionnées; la nécessité de payer sur le champ une somme importante, détourne souvent les communautés de faire des entreprises dont on sent l'utilité, mais dont on s'exagère les difficultés & les embarras.

Le troisième, en simplifiant les opérations. Ce qui décourage la plupart des communautés, ce sont les longueurs, les difficultés qu'elles éprouvent pour avoir la liberté de s'occuper de ces travaux utiles.

Il faut passer des années entières pour obtenir des permissions, faire des devis, des adjudications, &c. il faut sans doute prévenir l'inconsidération des communautés qui, par la séduction de quelques volontés particulières, pourroient se livrer à des entreprises dispendieuses, dont l'avantage public ne seroit pas le résultat; car, dans les communautés, les suffrages sont souvent déterminés par les intérêts personnels de quelques-uns, ou par des égards dangereux, ou par des vues serviles, ou par des vues bornées; mais dès que cette utilité générale sera constatée par l'avis d'une ou plusieurs personnes de l'art qui auront mérité la confiance de l'administration, il ne faut pas arrêter, par des formalités inutiles, une entreprise qui aura été reconnue avantageuse.

Lorsque le sol marécageux auroit été desséché, il seroit sage d'en permettre la division; j'en ai établi la nécessité dans le paragraphe précédent; dans peu de temps les propriétaires cultiveroient avec succès ces nouvelles propriétés. La végétation impatiente de ce sol se hâteroit de récompenser les premiers travaux du cultivateur.

Il seroit seulement à propos d'instruire le peuple, que lorsque ce terrein ne seroit pas propre à donner des productons plus précieuses, on pourroit y semer cette espèce de grains, que l'Europe tient de l'Amérique septentrionale, & qui s'est si facilement naturalisé dans nos climats; tout sol, même le plus léger, le plus sablonneux, le plus maigre, lui est propre; il exige peu de travail. Les sauvages, avant d'avoir reçu les connoissances que les Européens leur ont vendues si cherement, faisoient simplement un trou dans la terre avec un bâton, & y jettoient un grain de maïs qui en produisoit deux cens cinquante ou trois cens autres.

La culture de ce grain réunit plusieurs avantages; plus robuste que les autres, s'il est permis de s'exprimer ainsi, il ne craint pas la gelée du printems, elle ne nuit pas à son abondance, il soutient plus long-tems la sécheresse & l'humidité. Sa feuille sert à la nourriture des bestiaux, c'est, pour ainsi dire, une double production pour le cultivateur.

On s'est apperçu de tous ces avantages par les essais qu'on en a faits

dans plusieurs régions de la province ; car ce n'est qu'avec le secours de l'expérience que l'on doit hasarder ses opinions sur cet objet.

Pourquoi n'a-t-on pas encore adopté la culture du maïs dans le haut-Dauphiné, où il existe des contrées si vastes & si négligées ?

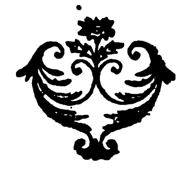
C'est que, dans cette partie de la province, les lumières ne sont pas répandues, chacun y fait ce que font les autres, l'habitude est le seul talent. Il seroit à desirer que l'administration instruisît le peuple des moyens de tirer de ce sol tout l'avantage que la nature lui offre.

Telles sont, Messieurs, mes foibles réflexions sur les objets importans que vous avez présentés à discuter : d'autres plus favorisés de la nature, verront leurs ouvrages couronnés. Pour moi, convaincu de votre justice, & applaudissant à leur triomphe, je trouverai ma consolation dans mon cœur, qui me rendra toujours le témoignage d'avoir, dans cet essai, concouru, autant qu'il étoit en moi, au bien public. Cette idée me tiendra lieu de la gloire que mon esprit n'aura pu mériter (1).

---

(1) Les bois sont un objet de première nécessité, soit pour les constructions civile & navale, soit pour le chauffage. Ils deviennent néanmoins d'une telle rareté sur la plus grande partie du globe, qu'il est surprenant qu'on n'ait pas pris des précautions pour y remédier. L'Afrique, les parties méridionales de l'Asie en sont tellement dépourvues qu'on est contraint presque par-tout de s'y chauffer avec les excrémens des animaux. L'Europe se ressent également de cette disette ; & les parties habitées de l'Amérique n'en sont point à l'abri : car il y a long-temps que le célèbre Franklin nous a appris que le bois devenoit rare à Philadelphie. Il n'y a plus guère que le nord de l'Europe & les parties peu habitées de l'Amérique qui soient les grands chantiers des hommes. Depuis long-temps l'Angleterre, la Hollande, &c. ne se chauffent qu'avec du charbon de terre, de la tourbe, &c. & sont obligées d'aller chercher leur bois de construction au nord de l'Europe & de l'Amérique. Les forêts de ces contrées se dégarnissent également. Si elles s'épuisoient à un certain point, les hommes courroient donc les risques de manquer d'une des choses les plus nécessaires. D'ailleurs, il est contre la politique de dépendre à cet égard entièrement de quelques peuples.

Les vues de l'auteur du Mémoire sont donc du plus grand intérêt, & peuvent s'appliquer par-tout en changeant ce qui tient aux localités, aux loix & aux coutumes des pays. Par-tout il y a des terreins incultes qu'on pourroit semer en bois, par-tout les forêts sont mal administrées..... (*Note de M. de la Métherie.*)



MÉMOIRE

Sur les causes de la mortalité du Poisson dans les Etangs, pendant l'hiver de 1788 à 1789, & sur les moyens de l'en préserver à l'avenir;

Par M. VARENNE DE FENILLE, *Associé ordinaire de la Société d'Emulation de Bourg, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, Associé de celle de Lyon.*

LA superficie des étangs de la Bresse a été gélée en entier, le 26 novembre 1788; & c'est seulement à la fin de janvier, que la glace a été entièrement fondue. Elle a eu communément depuis 16 à 17 pouces d'épaisseur, à raison de ce que, sur une première couche de glace d'environ 5 à 6 pouces, sont survenus de la neige, puis du verglas, puis de la neige encore, puis un faux dégel, & enfin une gelée telle que les thermomètres, après s'être soutenus pendant quelque tems entre 15 & 17 degrés de congélation, sont descendus, à Bourg, à 20 degrés & demi, la nuit du 5 au 6 janvier. Enfin, la dernière couche de glace a été couverte d'environ 16 pouces de neige.

Le dégel a commencé assez doucement, le 13 janvier: ses effets ont d'abord été peu sensibles; mais un vent violent, accompagné de pluie, s'étant élevé le 18 dans la partie du sud, les glaces se sont fondues brusquement & les rives des étangs ont été couvertes d'une prodigieuse quantité de poissons, poussés par le vent & par les flots.

La mortalité paroissoit s'augmenter de jour en jour, & causoit de vives alarmes; parce que, indépendamment de la perte qui a été considérable, on avoit encore à craindre que le poisson se corrompant, l'air n'en fût infecté.

Le bailliage de Bourg a rendu une ordonnance, à la date du 29 janvier, pour faire enterrer le poisson mort; elle a été exécutée avec assez d'exactitude en plusieurs endroits; mais des nuées de corbeaux, affamés depuis long-tems, les loups, les renards & les chiens, ont dévoré la majeure partie de ces cadavres.

D'un autre côté, plusieurs fermiers, en particulier ceux de la seigneurie des Blanchères, appartenante à M. le baron de Bellevey (1), y ont

(1) M. le baron de Bellevey, premier syndic honoraire de la noblesse, & membre de la Société d'Emulation de Bourg, a eu la complaisance de me fournir

conduit leurs troupeaux de cochons; pendant huit jours ces animaux y ont trouvé une nourriture abondante, sans qu'on se soit apperçu qu'elle ait encore produit aucun mauvais effet sur eux.

On a d'abord attribué la mortalité du poisson uniquement à l'intensité du froid & à sa longue durée. Il est vrai que quelques poissons égarés, engourdis, surpris & privés de la clarté du jour, sous une voûte épaisse de glace & de neige, ont pu se trouver encroûtés dans la glace; mais ce n'a jamais été le plus grand nombre: & l'on verra, par la suite, que la rigueur du froid n'a contribué à la mortalité, qu'en laissant à une cause plus immédiate la faculté de déployer toute son énergie.

D'autres personnes, qui ne se sont apperçues de la mortalité qu'à l'époque du dégel, ont pensé que le changement subit de température avoit pu l'occasionner; il semble que ce soit le sentiment de M. Cretté, correspondant de la société royale d'agriculture au Bourget. Dans la lettre qu'il a écrite à la compagnie, pour la consulter sur ce désastre, il expose qu'il possède au Bourget un étang d'environ six arpens, profond de quinze à dix-huit pouces à son entrée, & d'environ quatre pieds à sa bonde; que le fond en est gras & bourbeux; que néanmoins les eaux en sont claires, parce qu'elles sont rafraîchies par des sources & un ruisseau. « La glace, dit-il, avoit quatorze à quinze pouces d'épaisseur; elle a commencé à fondre à la queue de l'étang, le poisson s'y est porté en abondance pour respirer: un cent ou deux de carpes très-vives, que j'y ai observées, ont disparu aussi-tôt qu'elles m'ont apperçu ». Le lendemain y étant retourné, M. Cretté n'en a pas trouvé une seule au même endroit: mais en parcourant les bords de son étang, il en a vu successivement trente ou quarante mortes sous la glace; on l'a cassée; les carpes étoient parfaitement saines & fraîches, & les ouvriers qui en ont mangé, n'en ont pas été incommodés. Le lendemain, le nombre des carpes mortes a augmenté. M. Cretté en a fait retirer un cent ou environ de dessous la glace, & soixante ou quatre-vingts anguilles qui avoient essuyé le même sort. Cette mortalité a continué pendant quatre à cinq jours de suite, sur les carpes & les anguilles seulement. Il n'a péri qu'un seul brochet, & pas une seule perche, ni un poisson blanc.

---

la plupart des faits consignés dans ce Mémoire; il a été à portée d'en vérifier beaucoup par lui-même, & d'interroger d'anciens fermiers sur ceux qui auroient pu lui échapper; il possède un grand nombre d'étangs dans ses terres; il a fait une étude particulière de cet objet d'économie rurale, avec la sagacité qui lui est naturelle; & si je réussis à satisfaire la Société Royale sur la question qu'elle m'a fait l'honneur de me proposer, c'est principalement à M. de Belleyey que je devrai ce précieux avantage.

Jusqu'à ce que M. Cretté ait achevé la pêche de son étang, on peut douter qu'aucune des cent ou deux cens carpes très-vives, qu'il a vues, ait été au nombre de celles qu'il a fait retirer de dessous la glace; & la pêche entiere est le seul moyen de décider en pleine connoissance, si l'époque de la mortalité a précédé ou suivi celle du dégel : d'ailleurs, l'opinion que M. Cretté semble adopter, diffère absolument de celle des propriétaires & fermiers d'étangs que j'ai consultés.

Quel est donc le principe destructeur, qui, à l'aide de la gelée, a été la cause immédiate de la mortalité?

Avant de répondre, il convient de rendre un compte exact des circonstances qui l'ont accompagnée : j'ai été à portée de recueillir un grand nombre de faits; leur comparaison, leur rapprochement, & quelques expériences particulières, permettront peut-être d'asseoir une théorie sur cet objet, & d'indiquer un préservatif.

En Bresse, les étangs sont situés ou sur un terrein d'argille blanche;

Ou sur une couche de terre végétale & limonneuse, sous laquelle se rencontre un banc, soit d'argille, soit de marne argilleuse, sans quoi l'eau se perdroit par infiltration;

Ou sur un terrein fangeux, bourbeux & anciennement marécageux.

On concevra aisément qu'entre ces trois classes principales, il doit se trouver beaucoup de sous-divisions qui y participent plus ou moins.

Il croît très-peu d'herbe dans les étangs situés sur l'argile; on les appele *étangs blancs*.

Le labourage la détruit en partie sur les étangs de la seconde classe, lorsque ceux-ci sont mis en culture à la troisième année; je ne doute même pas que l'herbe ne se détruisît presqu'entièrement, si on laissoit les étangs en assec pendant deux années de suite.

Les joncs, les roseaux, & une espèce de gramen auquel on donne le nom de brouille (1), couvrent quelquefois en entier les étangs de la troisième classe, à moins que l'extrême profondeur de l'eau n'empêche ces végétaux de croître près de la chaussée.

Voici maintenant les observations dont le rapport est unanime de la part des personnes que j'ai interrogées sur la mortalité dont il est question, & sur les circonstances qui l'ont accompagnée.

1°. On ne s'est point apperçu que proportionellement il y ait eu plus

---

(1) Ce gramen a été reconnu par le R. P. Luc, jacobin, membre de la Société d'Emulation de Bourg, & habile botaniste, pour le *Festum fluitans*, *paniculâ ramosâ erectâ spiculis subsessilibus teretibus muticis*, de Linné. *La brouille* est un mot ancien & technique dans le pays. Les vieux titres portent le droit de champéage, nézage, & *brouillage* en faveur des propriétaires *d'une pie*, ou portion d'assec dans les étangs : je demande la permission de me servir de ce terme, parce qu'il abrège.

ou moins de perte dans les grands étangs que dans ceux d'une médiocre étendue.

2°. Plusieurs étangs n'ayant que trois à quatre pieds de profondeur, ont été entièrement préservés, tandis que la perte a été totale dans les étangs de huit à dix pieds d'eau près de la bonde, & réciproquement. Ainsi, le plus ou moins de profondeur n'a été qu'une circonstance indifférente.

3°. La perte a porté sur les gros poissons comme sur les petits indistinctement.

4°. En général, il paroît que la carpe est l'espèce qui a le plus souffert. Les brochets, les perches, & sur-tout les tanches, ont mieux résisté. Cependant la perte a été générale dans quelques étangs de la Chartreuse de Montmerle, suivant le rapport de Dom Prieur, ainsi que dans quelques étangs de la Dombes, suivant celui de M. Churlet (1).

5°. La précaution de faire des trous dans la glace, pour donner de l'air au poisson, a été inutile (2).

6°. Les étangs situés sur un sol dur & ferme, qu'on nomme étangs blancs, n'ont pas souffert, ou fort peu.

7°. Le poisson a presqu'entièrement péri dans les étangs vaseux, chargés de brouille, leches & roseaux.

8°. Les étangs nouvellement réparés ou construits, & ceux dont le bief & la pêcherie étoient bien nettoyés, ont incomparablement moins souffert que les autres.

On nomme pêcherie une enceinte assez profonde, placée en avant de la chaussée, où le poisson se retire dans le tems de la pêche, à mesure que l'eau de l'étang s'écoule par la bonde. Le bief principal, ou le fossé dirigé depuis la queue de l'étang jusqu'à la bonde, y aboutit. La pêcherie doit être proportionnée à l'étendue de l'étang. On verra,

---

(1) M. Churlet, ancien châtelain de Lent, est l'auteur d'un très-bon Mémoire sur l'administration des étangs, qui vient d'être remis pour être lu à la Société d'Emulation. Ce Mémoire m'a été communiqué, il renferme des détails intéressans, & mérite d'être rendu public. M. Churlet a eu la complaisance de me répondre, par des observations très-judicieuses, aux questions que je lui avois fait passer sur l'objet que je traite.

(2) Cette proposition me semble trop générale. J'ai peine à me persuader que la précaution soit inutile, lorsque, par un froid modéré, la glace n'a que deux à trois pouces d'épaisseur; mais je conçois qu'avec un froid de quinze à dix-huit degrés, ces soupiraux ont dû se refermer très-promptement, & qu'alors, loin d'être utiles, ils ont été nuisibles, en ce qu'ils ont favorisé la maraude. Aussi-tôt que l'on fait une ouverture à la glace, le poisson y afflue; on l'y prend aisément: il a été à vil prix à Bourg, pendant le temps de la plus forte gelée; les revendeurs en apportoient de tous côtés dans les maisons.

ci-après, que dans quelques étangs où il n'y avoit plus d'eau que dans la pêcherie, le poiſſon s'eſt parfaitement conſervé (1).

9°. L'opinion générale eſt que la mortalité a précédé le dégel (2).

On ne trouvera peut-être pas hors de propos que je joigne à ces faits généraux, le récit de quelques faits particuliers qui les confirment, puiſqu'il s'agit ici d'un objet qui tend à établir une théorie ſur l'adminiſtration des étangs pendant les hivers rigoureux : les plus petites obſervations ne doivent point être négligées, quand même leur longue énumération & leur reſſemblance deviendroient un peu fatigantes.

M. le comte de Montrevel, qui m'a permis de le citer, a fait conſtruire nouvellement, dans ſon parc de Chales, une fort belle pièce d'eau; elle eſt alimentée par un ruiſſeau limpide, qui s'y jette après avoir ſerpenté dans ſon parc. La pièce d'eau eſt empoiſſonnée, & n'a guère que cinq pieds de profondeur. On ne ſouffre pas qu'il y croiſſe ni joncs ni herbes. Le ruiſſeau a tari pendant la gelée; il n'a pas péri un ſeul poiſſon; à la vérité, on a caſſé la glace de tems en tems.

---

(1) « Le propriétaire ou fermier d'étangs doit avoir grand ſoin de tenir la pêcherie » & le bief en bon état, euſſent-ils ſept à huit pieds de profondeur auprès de la » chauſſée : pluſieurs étangs ont perdu leur poiſſon, parce qu'ils avoient une pêcherie » & un bief pleins de boue. . . . Les étangs chargés d'herbes ont plus ſouffert que ceux » d'un terrein blanc, à moins que les premiers n'aient eu un bon bief & une pêcherie » curée nouvellement ». (*Note communiquée par M. Churlet.*)

« Il eſt intéreſſant de faire aux étangs de vaſtes & bonnes pêcheries & de larges » biefs, & de les entretenir bien curés. On ſait, par une expérience de tous les » temps, que ſi les étangs bourbeux ſont mal entretenus, s'il ſurvient de fortes » gelées & beaucoup de neige, les poiſſons ſont en danger de périr. Quelque peu » d'eau qu'il y ait dans un étang, ſi la pêcherie & le grand bief ſont nouvellement » curés, les poiſſons s'y retirent, ſe trouvent ſur un terrein ferme & ſe garantiſſent » d'être étouffés. Auſſi dit-on proverbialement : *Pêcherie neuve fait ſûreté* » *d'étang* ». (*Note communiquée par M. le baron de Bellevey.*)

(2) « Les poiſſons étoient morts à l'époque du dégel, qui n'a point contribué à » leur perte; quelques-uns viennent ſur l'eau, d'autres demeurent ſur la boue, ce » qui dépend du temps depuis lequel ils ſont noyés ». (*Note de M. Churlet.*)

« Des obſervateurs peu familiariſés avec de pareils accidens, ont pu croire en » viſitant leurs étangs, où ils n'ont trouvé, dans les premiers jours du dégel, qu'une » médiocre quantité de poiſſons morts ſur les rives, que ceux qu'ils y ont vus depuis » en bien plus grand nombre, étoient morts à la ſuite du dégel; mais cela n'eſt pas » exact. Tout le poiſſon a péri dans les glaces, ou a été étouffé dans les fonds » vaſeux ». (*Note de M. de Bellevey.*)

J'obſerverai ſeulement, ſur cette note de M. de Bellevey, que je ne vois pas de raiſon pour laquelle, dans des étangs de neuf pieds de profondeur, le poiſſon ſe ſeroit enterré dans la vaſe, au point d'en être étouffé. D'ailleurs, ſi c'étoit là une cauſe de la mortalité, le poids de la vaſe dont il auroit été couvert, l'eût empêché de revenir ſur l'eau. J'ai pris un poiſſon noyé, qui ſurnageoit, je l'ai fait plonger au fond de l'eau, & j'ai jetté ſur lui une très-petite quantité de vaſe, à peine en étoit-il couvert; le poiſſon n'a pas remonté.

M. le chevalier de Jalamondes, ancien capitaine-commandant de Carabiniers, a fait conſtruire à la Sardière près de Bourg, un réſervoir d'environ vingt mille pieds quarrés en ſuperficie, ſur cinq pieds de profondeur, & dans un fond argilleux; l'eau de ce réſervoir n'eſt entretenue que par l'égoût des terres voiſines. Il a conſervé tout ſon poiſſon.

M. Gauthier de la Chapelle eſt propriétaire de cinq étangs près de la petite ville de Lent en Dombes. L'un des cinq étoit nouvellement réparé, & au moment d'être pêché lorſque la gelée eſt ſurvenue. Il s'eſt hâté de faire fermer la bonde; elle n'avoit pu l'être aſſez exactement pour empêcher qu'il ne s'écoulât un peu d'eau. Le poiſſon s'eſt retiré dans la pêcherie & s'y eſt entièrement conſervé; il en a péri une immenſe quantité dans les quatre autres étangs qui ſont profonds & ſitués ſur un fond vaſeux.

M. de Bellevey avoit dépoſé une quantité très-conſidérable de fort beaux poiſſons, dans un réſervoir près de ſon château de Bellevey; il n'y croît point d'herbes, mais le fond en eſt très--vaſeux : les carpes & les brochets y ont été ſuffoqués, il n'a conſervé que les tanches. Le même accident m'eſt arrivé à ma campagne, dans un réſervoir ſitué au milieu d'un pré, ſur un fond où il ne croît point d'herbe, mais qui contient beaucoup de vaſe.

Ayant eu l'honneur d'écrire à Dom Armely, prieur de la Chartreuſe de Montmerle, & ſyndic général du clergé de Breſſe, pour prendre directement des informations ſur un fait aſſez ſemblable à celui qui étoit arrivé à M. Gauthier de la Chapelle, mais que je ne ſavois qu'imparfaitement, voici l'extrait de la réponſe qu'il a eu la complaiſance de me faire le premier mars, & qui contient quelques détails intéreſſans.

MONSIEUR,

« Je n'ai pu répondre plutôt à la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 23 février, ayant eu beſoin de conſulter le frere prépoſé au ſoin de nos étangs, & qui n'eſt arrivé à la maiſon que le ſamedi ſoir...... Voici ce que j'ai pu recueillir ſur la mortalité des poiſſons, & ce qui s'eſt paſſé dans nos étangs en cette année déſaſtreuſe.

» Sur un nombre d'étangs, nous n'en avons proprement que trois qui ſoient un peu conſidérables, & ce n'eſt que dans ces trois ſeuls que le poiſſon n'a point péri; il a péri dans tous les autres.....

» Qu'on n'attribue point la conſervation du poiſſon à la profondeur des étangs : le frere dont j'ai parlé, avoit fait écouler un de ces trois étangs, que nous nommons PESAY, un peu avant les grandes gelées, ne ſe doutant pas de ce qui devoit arriver; il ne reſtoit que trois pieds d'eau; & cependant le poiſſon n'y a pas péri; tandis que dans

un

» un autre, appelé LES DOMBIERS, qui a neuf pieds de profondeur, » il ne s'y en est pas conservé un seul.

» Si l'introduction de l'air dans les étangs glacés pouvoit seule » conserver le poisson, nous n'en aurions perdu aucun, ayant eu le » soin de rompre la glace en plusieurs endroits de chacun de nos étangs; » mais puisqu'il n'a pas laissé que de périr, même dans les étangs de » peu d'étendue, malgré cette précaution, c'est une preuve que ce » procédé ne suffit pas pour le garantir, malgré son utilité apparente.

» Jusques-là voilà des faits; maintenant voici des conjectures : j'ai » hésité si je vous les communiquerois, attendu que c'est le résultat » des observations de ce bon frère, & qu'elles offrent quelque chose » de singulier.

» Il prétend que c'est LA BROUILLE, plante fort commune dans » les étangs, qui a donné la mort au poisson. Selon lui, là où cette » herbe a demeuré sous la glace, elle n'a pu exhaler sa qualité ma- » ligne & sulfureuse, elle a tué le poisson; il a remarqué que dans » les trois étangs où le poisson s'est conservé, dans l'un on avoit » arraché l'herbe avant d'y mettre l'eau (1), dans les deux autres l'eau » se trouvant assez basse, puisqu'il n'y avoit que trois pieds, la brouille » est demeurée au-dessus de la glace, & n'a pu infecter le poisson (2).

» A l'appui de sa conjecture il cite un phénomène assez singulier; » il m'a rapporté qu'un jour de cet hiver où il geloit bien fort, ayant » été à l'étang dont j'ai parlé plus haut, appelé LES DOMBIERS, » qui a neuf pieds de profondeur, il s'appercut qu'il y avoit vers le » milieu de cet étang une ouverture d'environ cinq pieds de circon- » férence, où il s'étoit fait un dégel, il examina la chose de plus près, » parce que la glace portoit jusqu'à la circonférence de ce trou. Aucun » vestige de pied d'homme ne se trouvoit imprimé sur la neige qui » couvroit l'étang dans ce moment, ce qui écartoit l'idée que ce trou » fût l'ouvrage de quelqu'un : en rapprochant donc ses idées, il ne » douta point que ce ne fût l'effet de la matière sulfureuse de la » brouille dont le fond de cet étang est couvert, qui auroit fondu la » glace dans cet endroit, & s'étoit fait par là un passage.

» La malignité de la brouille m'a été confirmée par les gens du » pays; le bétail qui en mange en certain tems, & sans doute en cer- » taine quantité, (car il en est avide) en meurt. Elle devient plus

(1) Précaution excellente & dont je suis fort aise de trouver ici l'observation ; non que je sois de l'avis du bon frere, sur les qualités malignes & sur-tout sulfureuses de la brouille ; mais, sans être vénéneuse, cette plante peut vicier l'air & l'eau, comme nous le verrons par la suite.

(2) Vraisemblablement la pêcherie de ces deux étangs avoit été nettoyée ; mais dom Prieur ne le dit pas.

» haute que celle que je vous envoie pour la reconnoître; ſes feuilles » flottent ſur la ſurface des eaux....

Je ſuis, &c.

Signé, ARMELY, prieur.

« J'ouvre ma lettre à Seillon (*autre Chartreuſe près de Bourg*) » pour y ajouter que ce que je regardois comme un ſyſtême haſardé, » & une idée de notre frere, eſt pourtant l'opinion commune. Ici, » & dans la Dombes, on attribue la mortalité du poiſſon à la brouille ».

Le bon frère a rapporté à ſon prieur les choſes comme il les a vues, je le crois : mais a-t-il bien vu? Vraiſemblablement la neige, tombée pendant la nuit précédente, avoit effacé la trace des maraudeurs. Un trou de cinq pieds étoit tout ce qu'il leur en falloit pour prendre avec un piege, ou à la main, des poiſſons qui, vivant depuis long-tems dans une obſcurité profonde, accourent dès qu'ils voyent la lumière, & viennent reſpirer un air frais. La même cauſe auroit produit le même phénomène dans d'autres étangs auſſi brouilleux que *les Dombiers*, & néamoins le frere Chartreux eſt le ſeul qui s'en ſoit apperçu. Si le trou avoit été l'effet d'une chaleur ſouterraine, la glace auroit eu peu d'épaiſſeur ſur les bords; & cependant *il en a approché, la glace portoit juſqu'à l'orifice*, &c. &c. : encore une fois, ce gramen n'a par lui-même aucune qualité malfaiſante.

Le trefle donne la mort au bétail lorſqu'il en mange en trop grande quantité, & il en eſt également avide. On ne doit point cependant en conclure que le trefle porte un caractère de malignité. La brouille a augmenté la mortalité, je n'en fais aucun doute; mais c'eſt en concourant, ainſi que la gelée, à l'action d'une cauſe plus immédiate, dont l'une & l'autre ont favoriſé le développement.

Du rapprochement & de la comparaiſon des faits dont je viens de rendre compte, on peu tirer, ce me ſemble, les concluſions ſuivantes.

Il y a eu des étangs où, ſous un volume d'eau peu profond, le poiſſon s'eſt entièrement conſervé; donc ce n'eſt pas la gelée qui dans d'autres étangs l'a fait périr.

Le poiſſon vit & proſpère, pendant l'été, dans des étangs où la brouille croît en abondance; donc la brouille n'a par elle-même aucune qualité vénéneuſe.

Pendant cet hiver la perte a été totale dans des réſervoirs ſans brouille, mais vaſeux; donc, indépendamment de la brouille, il y a eu une cauſe de mortalité. Quelle eſt elle? He, la réunion de tant de faits ne conduit-elle pas naturellement a conclure que c'eſt uniquement à la qualité de l'air que le poiſſon a été forcé de reſpirer, qu'il faut attribuer cette épidémie?

On ſait que les ouies rempliſſent, à l'égard des poiſſons, les mêmes

fonctions que les poumons à l'égard des animaux terrestres. Les poissons aspirent l'eau par la bouche, l'expirent par les ouies. Ce viscere est composé de parties innombrables, mais néanmoins distinctes. C'est dans le temps de l'expiration, & au moyen du froissement & de la division extraordinaire que souffrent les parties de l'eau, que l'air qui y est mêlangé, se détache pour entrer dans les vaisseaux capillaires des ouïes, & aider à la circulation du sang (1).

Le poisson a donc besoin que l'air dont l'eau est imprégnée, soit d'un degré de pureté comparable à celui que respirent les animaux terrestres. Mais dans les étangs vaseux, marécageux & brouilleux, & sous une croûte de glace de quinze pouces d'épaisseur, qui a duré plus de six semaines, l'air, partie constituante de l'eau, & qui y est en quelque sorte dissous, n'a-t-il pas dû se corrompre à la longue, causer enfin une sorte d'asphyxie au poisson, non pas, à la vérité, aussi prompte que celle que je suis parvenu à lui donner par artifice, mais capable de le rendre malade & de le faire périr ?

On avoit déjà reconnu depuis long-temps, qu'il s'exhale continuellement, du fond des marais, un air fétide & corrompu, qui n'engendre que trop souvent des épidémies mortelles. A la vérité, ces émanations sont plus nombreuses quand la chaleur en favorise le développement, & voilà pourquoi les pays marécageux sont plus mal-sains pendant l'été, mais il en sort dans tous les temps, & il suffit de remuer le fond des marais pendant l'hiver, pour s'en convaincre, par la quantité de bulles d'air qui s'élèvent & viennent crever sur la surface.

Les magnifiques expériences faites de nos jours, sur l'air & sur les substances aériformes, nous ont appris la nature de celui qui s'échappe des marais. On lui a donné indifféremment le nom de gaz inflammable mofétisé, & d'air inflammable des marais; on y a aussi reconnu la présence de l'air crayeux ou air fixe (2), ce gaz des marais produit par

(1) *Voyez* dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1701, le Mémoire de M. Duverney, sur la circulation du sang des poissons qui ont des ouies, & sur leur respiration.

Voyez encore le savant & intéressant Mémoire de M. Broussonnet, sur la respiration des poissons. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1785, & dans le Journal de Physique, octobre 1787.

(2) *Voyez* les Elémens d'Histoire-Naturelle & de Chimie, par M. de Fourcroy, page 40 du Discours préliminaire; & l'Essai analytique sur les différentes espèces d'Air, par M. de la Métherie, page 78. La présence de l'air fixe, dans le gaz des marais, paroît encore indiquée par ces vapeurs blanches, plus épaisses que le brouillard, qui ne s'élèvent qu'à un ou deux pieds sur la surface des marais, à la fin d'un beau jour d'été, & qui ressemblent à la fumée des corps enflammés qu'on éteint en les plongeant dans l'air fixe d'une cuve en fermentation ; si cette vapeur s'élève un peu, on sent qu'elle picotte les yeux : c'est alors que l'odeur des marais est plus fétide & plus dangereuse à respirer ; à peine, au contraire, la sent-on pendant la

les matières végétales & les substances animales qui pourrissent dans l'eau; il se dégage des marais, des étangs, des égoûts, des latrines. Il paroît qu'il est composé de trois substances aériformes, mêlangées à différentes doses, à savoir, l'air fixe, la mofette & l'air inflammable. Quoi qu'il en soit, & sans entrer dans une dissertation sur la théorie des airs, qui n'est point de mon sujet, il suffit, pour celui que je traite, de savoir que ni l'air inflammable, ni la mofette, ni l'air fixe ne sont respirables, & que le poisson a besoin de respirer.

Maintenant, si l'on rapproche les circonstances dans lesquelles le poisson a péri dans les étangs, de celles où il a été conservé, on reconnoîtra que la mortalité a été d'autant plus grande, qu'il a dû se rencontrer plus de matière propre à produire du gaz inflammable moféfisé, & de l'air fixe.

La vase n'est que le résidu de la stercoration & de la transpiration abondante des poissons, du suc des terres qui s'égouttent dans les étangs, & de cette innombrable quantité d'insectes qui naissent, croissent, multiplient & périssent dans les eaux stagnantes.

Plus il y a de vase rassemblée, plus la fermentation a été excitée, plus il a dû se former de gaz inflammable mêlé de mofette. A l'égard de l'air fixe, comme l'eau en est avide, elle s'en est emparée; mais on verra bientôt à quel point l'eau imprégnée d'air fixe est mortelle au poisson.

La brouille a augmenté la corruption. Cette plante ne se trouvant plus en contact avec l'air extérieur, est tombée en pourriture, & la pourriture a produit un gaz qui n'étoit plus respirable. Cette substance aériforme s'est élevée au-dessus de l'eau, d'où elle n'a pu se dégager sous une voûte glacée de quinze à seize pouces d'épaisseur.

Le poisson n'a donc plus eu que de l'air en partie méphitique à respirer; il a commencé par souffrir, puis il a été malade, enfin il a péri. Suivant toute apparence sa mort a été d'autant plus prompte, & l'épidémie d'autant plus générale, que les causes de mortalité ont été plus abondantes & plus actives. On n'a pu faire, à cet égard, d'observations, tant que la gelée a duré; mais il est certain que les poissons, avant de périr, ont été très-languissans, qu'ils avoient perdu leurs forces, & la qualité de l'air qu'ils venoient chercher à la surface de l'eau, a augmenté leur engourdissement au point qu'on en a trouvé dont les nâgeoires dorsales étoient collées contre la glace, quoique le corps flottât dans l'eau (1).

---

chaleur du jour. Sans doute, parce que pendant le jour les plantes qui y croissent, aspirent de l'air fixe & expirent de l'air pur, & que le contraire arrive pendant la nuit; & tout porte à croire que cette propriété des végétaux, en général, est plus prononcée dans les plantes aquatiques, que dans celles qui croissent sur un terrein sec.

(1) C'est ainsi que j'ai perdu mes dorades de la Chine. Depuis plusieurs années j'avois coutume de les transporter, avant l'hiver, des bassins de mon jardin dans un

Après avoir remonté des effets à la cause, pour la connoître, j'ai pensé que la vérité de cette découverte ne seroit ni contestable, ni douteuse, si de cette cause j'obtenois les mêmes effets, c'est-à-dire, si je parvenois à donner artificiellement au poisson la même maladie qu'il avoit éprouvée naturellement par le concours des circonstances dont la rigueur de l'hiver l'avoit rendu victime.

Ayant communiqué cette idée à M. l'abbé Barquet, habile professeur de Physique, & principal du collège de Bourg, il a bien voulu m'aider de ses lumières, des instrumens qui me manquoient, & de son talent à parfaitement disposer une expérience, & nous avons fait ensemble celles dont je vais rendre compte.

Première Expérience.

Le 6 mars, à onze heures & demie du matin.

Nous avons placé sur l'appareil pneumato-chimique, une cloche de verre remplie d'eau, dans laquelle étoient deux tanches d'environ sept pouces de longueur, & fort vives. Ensuite nous avons réduit l'eau qu'elle contenoit, à environ moitié, en y introduisant de l'air inflammable produit par la limaille de fer & l'acide vitriolique. Les deux tanches se sont d'abord fort agitées, leur respiration étoit précipitée, elles remontoient du fond du vase à la superficie de l'eau, & redescendoient avec précipitation. A ces grands mouvemens, qui ont duré environ une heure, ont succédé des instans de repos, puis de nouvelles agitations, mais de plus courte durée que les premières. Ces deux animaux se sont affoiblis de plus en plus, leur agonie a été très-longue. Plusieurs fois je les ai cru morts, même dans la journée du 6; cependant ils respiroient encore. Mais le

---

canal. J'avois fait placer un tonneau à une des extrémités de ce canal, où, jusqu'à cette année, il n'avoit point gelé, parce qu'il s'y trouve quelques sources. Le tonneau a été percé à divers endroits, avec une tarière, au-dessous du niveau de l'eau. C'est-là que mes poissons rouges étoient renfermés. Le fond du canal est très-vaseux, la superficie en a gelé entièrement; mais à l'endroit dont je parle, l'épaisseur de la glace n'avoit guère que deux à trois pouces.

Mon jardinier avoit cassé la glace à différentes fois, & l'avoit jettée hors du tonneau; mais ayant constamment apperçu les dorades au fond de l'eau, & bien portantes en apparence, il avoit depuis négligé cette précaution. Au dégel, j'en ai trouvé dix à douze collées contre la glace par l'épine dorsale; toutes les autres étoient mortes & couchées sur leur côté, au fond du tonneau. Je ne rapporterois pas ce petit fait, s'il n'avoit été accompagné d'une circonstance remarquable, dont je suis très-fâché de n'avoir pas été le témoin. Mon jardinier m'a assuré que toutes les fois qu'il avoit cassé la glace, il en étoit sorti de l'air comme d'un soufflet. On m'a rapporté que la même remarque avoit été faite par plusieurs de ceux qui avoient percé la glace de leurs étangs. Ce fait bien avéré prouveroit invinciblement la formation récente d'un nouvel air produit par une fermentation intérieure; mais à cet égard je n'ai recueilli rien d'assez authentique pour l'assurer.

mouvement de leurs lèvres se ralentissoit de plus en plus, l'orifice de la bouche ne faisoit que s'entr'ouvrir, ainsi que la conque de leurs ouïes.

L'une des deux tanches m'a paru décidément morte le 7, à neuf heures du soir, & la seconde étoit au dernier degré d'affoiblissement à minuit.

SECONDE EXPÉRIENCE.

A onze heures cinquante minutes.

Au moyen du même appareil & sous un autre récipient, nous avons introduit deux brochets d'environ huit pouces de longueur, & nous y avons fait passer pareillement de l'air inflammable. Les brochets furent sur le champ dans une grande agitation ; ils élançoient leur tête hors de l'eau, & la replongeoient bien vîte. Le mouvement de leurs ouïes & de la conque qui les couvre, étoit visible; mais ils se sont bientôt affoiblis: l'un d'eux, renversé sur le ventre, respiroit encore à trois heures; l'autre est mort une demi-heure après. Au surplus il est assez difficile de saisir l'instant où un poisson expire: quelquefois on le croit mort, qu'il n'en est rien; un moment après on le voit donner encore quelque signe de vie. Tous les brochets que nous avons asphyxiés, avoient la bouche ouverte après leur mort.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait de l'air moférique en laissant éteindre une chandelle sous un bocal dont l'orifice baignoit dans l'eau (1). A l'aide de l'appareil pneumato-chimique, nous avons fait passer cette mofette sous une cloche, ensuite nous y avons introduit à-peu-près une quantité égale d'air inflammable. Ces deux substances aériformes, mélangées de la sorte, occupoient environ la moitié de la cloche. Deux brochets ont été introduits dans l'eau qui remplissoit l'autre moitié, nous avons remarqué les mêmes convulsions, les mêmes affoiblissemens que dans l'expérience précédente, mais les deux brochets ont vécu environ une heure de moins.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons produit de l'air fixe par la dissolution de la craie dans l'esprit de vitriol affoibli. Après en avoir saturé l'eau de quatre grands flacons, cette eau a été versée dans une cloche de verre, on a placé la cloche sur l'appareil pneumato-chimique, & nous y avons introduit une

---

(1) On sait que la flamme, après avoir brûlé la plus grande partie de l'air pur que contient l'air que nous respirons, s'éteint; que l'eau monte dans le bocal à mesure que l'air pur se consume, & que le résidu n'est plus que de l'air irrespirable, qu'on a nommé mofette.

nouvelle dose d'air fixe. C'est dans cette eau ainsi préparée, qu'on a fait entrer un brochet d'environ neuf pouces de longueur.

Rien n'approche des convulsions où ce bain a jetté ce pauvre animal : tantôt il s'élançoit hors de l'eau avec fureur, tantôt il lui prenoit des tremblemens ; quelquefois il ouvroit la bouche, qu'il a énormément grande, comme s'il eût voulu engloutir une proie, & la refermoit plus vivement encore. Son corps se replioit en demi-cercle, & changeoit bien vîte de situation. Nous ne nous sommes point apperçus, M. l'abbé Barquet & moi, qu'il ait jamais ouvert la bouche pour respirer, ni qu'il ait entr'ouvert les ouïes ; on n'appercevoit qu'un peu de mouvement sous la gorge. Cependant il a vécu plus d'une heure ; mais la violence de ses mouvemens étoit déjà fort ralentie après le premier quart-d'heure. Sa bouche est restée béante après sa mort. Il est singulièrement remarquable, que l'eau imprègnée d'air fixe, qui est devenue un remède pour les hommes, soit le fluide le plus délétère de tous pour les poissons. J'aurois desiré d'être à portée de répéter cette expérience sous une cloche remplie d'eau de Spa.

Cinquième Expérience.

Le même jour, à midi.

Sous un récipient rempli d'eau de rivière & d'air commun, à-peu-près également, nous avons enfermé deux tanches & un brochet ; ce récipient portoit neuf pouces de diamètre & dix pouces environ de hauteur. Le brochet vivoit encore le 12 mars au soir, mais paroissoit languissant ; il est mort pendant la nuit. Les deux tanches ont vécu l'une neuf jours, l'autre dix. Ces trois animaux ne m'ont paru commencer à souffrir qu'un jour avant leur mort. L'eau du récipient est devenue terne dès le premier jour, & fort trouble par la suite.

Le 9 mars, nous avons placé deux carpes, & de la même manière, sous une cloche de jardin d'un assez petit volume. Elles sont mortes toutes deux le 15, l'une le matin, l'autre le soir. Leur eau s'est également troublée assez promptement, & avoit pris une odeur de poisson très-forte.

Sixième Expérience.

Le mardi 9 mars, à dix heures cinquante-cinq minutes du matin.

Nous avons renfermé sous un récipient plein d'eau, deux carpes de celles qu'on appelle empoissonnage de deux ans. L'on a introduit de l'air inflammable. Les carpes ont paru d'abord fort agitées, ensuite plus tranquilles. Elles étoient au fond du vase, respirant, mais languissantes, à quatre heures du soir ; elles paroissoient à-peu-près dans le même état à minuit. Le lendemain, à huit heures du matin, l'une des deux étoit décidément morte & couchée sur le côté, au-dessus de l'eau ; l'autre,

également couchée, donnoit encore quelque ſigne de vie à midi; morte à deux heures.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

A onze heures dix minutes.

Nous avons placé deux carpes ſemblables à celles de la ſixième expérience, ſous de l'air inflammable moſétiſé. Grandes convulſions & agitations dans les premiers inſtans. Quantité d'écailles, qui, détachées du corps de ces animaux, flottoient dans l'eau au gré de leurs mouvemens: à une heure, l'une des carpes nageoit ſur la ſurface de l'eau & ſur le côté, l'autre étoit languiſſante au fond du bocal. La première eſt morte à cinq heures, la ſeconde étoit au fond du vaſe très-languiſſante, & reſpirant à peine. Même état à minuit. Je l'ai trouvée morte le lendemain à huit heures, & au-deſſus de la ſurface de l'eau.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

A onze heures vingt-huit minutes.

On a mis une petite carpe ſous de l'air moſétiſé, mais ſans addition d'air inflammable. Mouvemens convulſifs d'abord; languiſſante à une heure, cherchant à reſpirer au fond du bocal, la tête baſſe & le corps élevé, quelquefois ſur le côté, mais pas long-temps. Même état à quatre heures, à minuit, à huit heures du lendemain, à trois heures après midi. Languiſſante pendant la journée du 11, morte dans la nuit du 11 au 12. Elle a vécu plus de deux jours & demi.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

A onze heures & demie.

Nous avons placé une carpe ſous un récipient rempli d'eau de rivière, enſuite on y a introduit une aſſez médiocre quantité d'air fixe. La carpe a paru d'abord aſſez tranquille; mais à meſure que l'eau abſorboit l'air fixe, elle eſt entrée en convulſions: grands mouvemens à onze heures quarante-huit minutes; à une heure, ſur le côté, entre deux eaux, reſpirant à peine; morte à deux heures, couchée ſur le côté, & le corps plié en arc, au-deſſus de l'eau, & même le ventre touchant le bocal; car l'air fixe avoit été preſqu'entièrement abſorbé.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

A midi.

Nous avons répété la quatrième expérience ſous un grand récipient; ſur un brochet, une carpe & une tanche renfermés enſemble. Mêmes mouvemens convulſifs, mêmes tremblemens ſubits, mais plus prononcés dans le brochet; celui-ci paroiſſoit mort à midi vingt minutes. A une

heure

heure nous apperçûmes encore quelques mouvemens. La carpe étoit très-languiſſante, & entr'ouvroit les lèvres, ainſi que les ouïes, de temps en temps & foiblement. Elle étoit morte à trois heures, & la tanche à huit heures du ſoir.

On pourroit multiplier ces expériences & les varier à l'infini. On pourroit, par exemple, faire reſpirer de l'air déphlogiſtiqué ou air pur au poiſſon, & voir de combien, toutes choſes égales d'ailleurs, ſa vie en ſeroit prolongée; mais les connoiſſances qui en réſulteroient, ayant un rapport plus immédiat à l'hiſtoire naturelle du poiſſon, qu'à l'objet qui nous occupe, il m'a paru ſuffiſant qu'on pût conclure de nos expériences :

1°. Que c'eſt le défaut d'air reſpirable, qui a été la vraie & la ſeule cauſe de la mortalité du poiſſon pendant le dernier hiver.

2°. Que de tous les airs, c'eſt l'air fixe qui lui donne le plus promptement la mort.

3°. Que l'air inflammable ſeul & l'air inflammable moſétiſé, lui ont été à-peu-près également funeſtes.

4°. Que l'air moſétiſé ſeulement eſt moins délétère; ſans doute, parce que la flamme, avant de s'éteindre, ne conſume qu'une portion de l'air vital par excellence, ou air pur, qui n'entre que pour un peu plus du quart dans l'air que nous reſpirons; & que l'eau dans laquelle nageoit le poiſſon, étant elle-même imprégnée d'une grande quantité d'air vital, le poiſſon a dû le conſommer avant de périr.

5°. Que la tanche eſt l'eſpèce de poiſſon qui a le plus long-temps réſiſté, quelque part que ce fût.

6°. Que les poiſſons de la cinquième expérience n'ont pas même pu réſiſter à la moſette qu'ils ont produite en reſpirant, conſommant & dénaturant l'air pur, renfermé avec eux dans l'eſpace où ils nageoient; eſpace, à la vérité, fort petit, puiſqu'il n'équivaut qu'au tiers d'un pied cube environ. On ſait que des animaux terreſtres, qu'on tiendroit enfermés long-tems dans un lieu où l'air ne ſe renouvelleroit pas, périroient également (1).

Comme l'eau s'eſt beaucoup troublée, & que les déjections des poiſſons ont été abondantes, cette circonſtance a pu augmenter la

(1) M. Brouſſonnet a fait mourir en quelques minutes un poiſſon vigoureux dans de l'eau légèrement acidulée, au moyen de l'air fixe; ſa gueule & l'ouverture de ſes ouïes étoient très-béantes. Journal de Phyſique, octobre 1787, page 304.

Il y a quelque différence, dans la préparation ainſi que dans le réſultat de l'expérience de M. Brouſſonnet & des miennes. Ce ſavant ne nomme pas l'eſpèce de poiſſon qu'il a plongé dans l'eau légèrement acidulée, au moyen de l'air fixe. Dans l'expérience que j'ai faite, l'eau en étoit ſaturée, & cependant le brochet a vécu plus d'une heure, la carpe trois heures, & la tanche près de huit.

corruption de l'eau ; néanmoins ils ont beaucoup plus vécu que les poiſſons des autres expériences, & cela devoit être. En même temps l'on remarquera que s'il a fallu cinq jours au moins robuſte de ces animaux, pour vicier l'air au point de le rendre irreſpirable dans l'eſpace qu'il occupoit, ce ſeroit ſeulement au bout de ſoixante jours, que cent huit mille neuf cens poiſſons d'un ſemblable volume parviendroient à vicier, au même point, l'eau d'un étang d'un arpent royal d'étendue & de trois pieds de profondeur (1).

Préſervatifs contre la mortalité des Poiſſons dans les Etangs, pendant les grandes gelées.

Ces préſervatifs s'indiquent, pour ainſi dire, d'eux-mêmes, avec d'autant plus de juſteſſe, qu'ils tirent leurs principes des exceptions particulières au déſaſtre commun dont la cauſe a été l'objet de nos recherches ; les précautions à prendre exigent plus de ſoins que de dépenſes.

Si l'étang eſt naturellement vaſeux, donnez au bief huit à dix pieds de largeur, & approfondiſſez-le juſqu'à ce que vous trouviez le terrein ferme. Donnez au moins l'angle de quarante-cinq degrés aux pentes riveraines, afin que la terre des bords ne retombe pas dans le bief. Etabliſſez près de la chauſſée une vaſte & large pêcherie proportionnée à la grandeur de l'étang. Enlevez ſoigneuſement toute la vaſe ; formez-en des tas ſur les bords, laiſſez-les s'égoutter. Lorſque le ſol de l'étang ſera aſſez ſec pour permettre le tranſport de cette vaſe, vuidez-en l'étang, ramaſſez-la en un monceau, laiſſez-la fermenter & repoſer pendant un an ſans y toucher. Remuez-la enſuite une couple de fois, pour qu'elle ſe façonne à la gelée & au ſoleil. Au bout de dix-huit mois ou deux ans, répandez-la ſur les guerets. C'eſt l'un des plus puiſſans engrais & des plus durables qui exiſtent, ſur-tout pour les terres ſablonneuſes ; j'en ai l'expérience. Si l'on ſe preſſe de répandre cette vaſe avant qu'elle ait fermenté, on trouvera qu'elle refroidit le terrein. Il faut lui donner le temps néceſſaire pour que les parties graiſſeuſes qu'elle contient en abondance, ſoient changées en molécules ſavonneuſes. On hâtera ſa jouiſſance en y faiſant éteindre de la chaux lit ſur lit, environ une partie de chaux ſur huit ou dix parties de vaſe. Ce mêlange portera la fertilité par-tout où il ſera répandu, même en aſſez petite quantité.

Si l'étang eſt brouilleux, laiſſez-le au moins deux ans de ſuite en culture. Le poiſſon en profitera mieux, & ce gramen ſe détruira inſenſiblement ;

---

(1) Ce calcul eſt ſimple. Un arpent de 48400 pieds quarrés, ſur 3 pieds de hauteur, contient 435600 tiers de pied cube. Multipliez ce nombre par 3, qui eſt celui des poiſſons, vous aurez 1306800 ; multipliez ce dernier nombre par 5, qui eſt le nombre de jours que le plus foible des poiſſons a vécu, vous aurez 6534000 ; diviſez 6534000 par 60, le quotient ſera, comme il eſt dit ci-deſſus, 180900.

puisque, pour croître, il demande d'être baigné d'eau. Comment veut-on qu'il se détruise par une seule année d'assec? On auroit beau l'arracher, il se multiplieroit par les graines, & la graine est encore adhérente à l'épi au temps de la pêche; j'en ai trouvé plusieurs bien fournis de graine, dans le paquet que dom Prieur de la chartreuse de Montmerle m'a envoyé au commencement de mars.

Si, malgré les précautions qu'on auroit prises, ou faute de les avoir prises, un étang étoit couvert de brouille, & qu'il survînt une violente gelée, levez la bonde & laissez couler l'eau jusqu'à ce qu'elle ne baigne plus la brouille qui pour l'ordinaire se trouve en plus grande quantité à la queue de l'étang. Le poisson se retirera dans le bief & dans la pêcherie que je suppose avoir été bien curés, & d'où il ne s'élevera ni air inflammable, ni mofette. D'ailleurs, l'eau ne peut s'écouler sans qu'il n'entre sous la glace un égal volume d'air, qui empêchera que le poisson ne vicie la portion d'eau dans laquelle il se sera retiré.

On ne doit pas craindre que l'étang manque d'eau par la suite; il est fort rare qu'une gelée de longue durée se passe sans neige, ni que le dégel se passe sans pluie; plus ordinairement une crue d'eau suit le dégel.

Je terminerai ce Mémoire par une réflexion que je crois juste. En général, il n'y a qu'un cri contre les étangs; tout le monde convient qu'ils détruisent l'agriculture & la population; à cet égard il n'y a pas une voix égarée. J'étois prêt à démontrer, dans un Mémoire, à quel point leur multiplicité étoit devenue funeste à la Bresse. J'avois sur cet objet des données très-exactes. Les étangs de Bresse & de Dombes couvrent soixante-six lieues quarrées de pays, la lieue supposée de deux mille toises. La population, dans cette partie, ne va pas au tiers de ce qu'elle est proportionnellement dans le reste de la Bresse; cette population diminue tous les jours. Sans cesse on construit de nouveaux étangs, parce que les bras manquent à la culture; & plus les étangs se multiplient, plus les bras diminuent. Les propriétaires les plus humains & les plus éclairés tenteroient vainement une réforme à cet égard. Que mettre à la place des étangs détruits, disent-ils? Au milieu de l'atmosphère humide qui nous environne, où trouver des cultivateurs? Quand même on mettroit en culture habituelle les étangs qui sont situés sur un terrein naturellement fertile, que faire des étangs placés sur de l'argile blanche? & c'est le plus grand nombre.

Il m'avoit paru si difficile de répondre à ces objections, sur-tout à la dernière, & j'ai été si effrayé en calculant les frais immenses qu'il en coûteroit en première mise sur un terrein aussi vaste, que j'avois renoncé à tout projet de m'occuper des étangs. Il ne faudroit pas moins qu'une colonie de trente mille habitans de tout âge. La construction neuve de douze cens domaines, & l'importation de dix-huit mille têtes de bétail, pour mettre la population & la culture des pays d'étangs de la Bresse,

à-peu-près au pair du reste de la province. Il est impossible qu'une pareille révolution s'opère brusquement.

Mais aujourd'hui ces difficultés semblent s'applanir : s'il est vrai, ainsi que tout porte à le croire, que les étangs chargés de brouille & de vase soient les seuls qui donnent des émanations pernicieuses, peu importe qu'on laisse subsister les étangs blancs, ils ne nuiront pas plus à la santé des hommes, que le feroit une rivière. Les étangs brouilleux & vaseux, qui méritent seuls d'être cultivés, & dont l'entretien coûte le plus au propriétaire, seroient seuls dans le cas de la proscription. Cette opération me paroît pouvoir se faire sans violence, en attaquant les étangs par la circonférence du pays qu'ils inondent, & en remontant insensiblement au centre ; en défendant toute construction d'étangs nouveaux sur les fonds en culture, & en accordant des primes d'encouragement aux propriétaires qui détruiront les anciens.

Salus populi suprema lex.

MÉMOIRE

Sur les Foyers économiques & salutaires de M. le Docteur FRANKLIN *& de M.* DESARNOD, *Architecte à Lyon.*

EXTRAIT.

PARMI les différens moyens qu'on a tentés pour obtenir la plus grande chaleur de la consommation d'une quantité donnée de bois, il y en a trois qui ont été le plus généralement employés.

Le premier est celui des Allemands, des Suédois & des Russes. Il consiste à établir dans les appartemens une espèce de tuyau de cheminée qui monte de pied, & dont l'ouverture ou l'endroit où on fait le feu est en dehors dans une cour ou dans une autre chambre. Il y a dans ce tuyau ou ce poële des espèces de compartimens que la flamme & la fumée sont obligées de parcourir avant d'arriver à l'ouverture par laquelle elles doivent s'échapper. On fait dans ce poële du feu avec du bois qui se réduit promptement en braise ; & quand il est dans cet état, on ferme toute communication avec l'air extérieur. De cette manière la chaleur s'y conserve si long-temps, qu'on n'a besoin d'allumer ces poëles qu'une fois en vingt-quatre heures, même dans les grands froids, pour entretenir une température douce dans les appartemens où ils sont situés ;

mais ils privent du plaisir de voir le feu, & plus encore d'un avantage précieux qu'ont les cheminées, celui de renouveler l'air dans les appartemens où elles sont établies.

Le second, qui est propre à nos cheminées & qui en conserve tous les avantages, consiste à profiter du feu de la cheminée pour échauffer de l'air, lequel passant ensuite dans l'appartement produit une chaleur qui augmente celle du feu de la cheminée. On doit ce second moyen à M. Gauger (Auteur du Traité de la Mécanique du Feu), qui présenta à l'Académie des Sciences de Paris en 1720, des cheminées construites sur ce principe, & qui méritèrent son approbation.

On dit que les habitans des parties septentrionales de la Chine échauffent leurs appartemens par une méthode approchante de celle-ci. Ils pavent leurs chambres avec des carreaux d'un pied en quarré & épais de deux pouces. Ces carreaux sont soutenus sur leurs bords par des briques posées de champ, de manière qu'il reste une gouttière ou conduit sous chaque carreau. Le plancher se trouve ainsi divisé en plusieurs conduits qui aboutissent à un tuyau placé dans un coin de l'appartement ou de la maison & qui sert de cheminée. De l'autre côté ces conduits communiquent à l'extérieur; & c'est dans cet endroit où on allume le feu. La fumée & l'air enfilent ces conduits & échauffent ainsi tout le parquet. Nous manquons de détails suffisans.

M. Franklin a employé le même mécanisme dans la construction des cheminées dites de *Pensilvanie*. Il a tenté de réunir tous les avantages de ces deux derniers moyens, c'est-à-dire, de faire passer dans l'appartement un air échauffé par le feu de la cheminée, & d'obtenir une partie de la chaleur que la fumée peut déposer dans son passage. Il a imaginé en conséquence les foyers qu'on a appelées depuis *Foyers de Pensilvanie*, & dont il a donné la description dans un Mémoire imprimé à Philadelphie en 1745.

M. le Marquis de Montalembert a employé les mêmes principes avec succès dans les cheminées & les poëles qu'il a décrits dans son Mémoire en 1763. Il fait faire de longs circuits à la fumée avant qu'elle puisse s'échapper, afin qu'elle puisse déposer dans son passage toutes les parties de feu dont elle est chargée.

Ces foyers doivent être faits en fer fondu. Ils sont connus des Physiciens; mais nous renvoyons ceux de nos Lecteurs qui ne les connoîtroient pas, à la *Pl. I*, qui est une plaque de fonte divisée en coulisses indiquées, & recouverte par une autre plaque qui recouvre celle-ci, & y soit si bien jointe que l'air ou la fumée ne puisse s'échapper que par les coulisses. La direction des flèches indique la marche de l'air lorsqu'il est échauffé par la chaleur.

On n'avoit pu réussir en France à couler en fonte ces différentes pièces,

C'eſt pourquoi on les faiſoit en tôle, & elles ne pouvoient avoir ni la durée ni la ſolidité néceſſaire.

Pour ſe former une juſte idée de ces foyers, il ne faut pas perdre de vue que dans les cheminées ordinaires l'air néceſſaire pour entretenir le feu arrive par les portes, les fenêtres, &c. en ſorte qu'il s'établit un courant qui glace le derrière de ceux qui ſont devant le feu. M. Franklin a voulu remédier à cet inconvénient, & fournir un air chaud; & pour cela il fait paſſer dans la chambre où ſe trouvent ces foyers de l'air échauffé par le feu : d'un autre côté il fait dépoſer par la fumée dans ſon paſſage le plus grand nombre de parties de feu poſſibles. Voici de quelle manière il a conſtruit ſon foyer.

C'eſt une caiſſe en fonte ou tôle qui reſſemble aſſez à une cheminée à la pruſſienne. Dans l'intérieur de cette caiſſe ſe trouve le contre-cœur qui forme le devant d'une eſpèce de réſervoir ou de magaſin d'air diviſé, comme nous l'avons dit, & qui a environ deux pouces d'épaiſſeur pour pouvoir fournir dans la chambre une quantité ſuffiſante d'air échauffé. Ce réſervoir ne monte pas juſqu'à la hauteur de la plaque ſupérieure de la caiſſe; il s'en faut de deux pouces & demi. Sa partie poſtérieure ne fait pas non plus le fond de la cheminée : elle ſe trouve à une diſtance de ce fond de trois à quatre pouces, & il y a dans la plaque de l'âtre à la partie qui ſe trouve entre le réſervoir & la partie du fond une ouverture qui ſert au paſſage de la fumée. Enfin, le réſervoir à air dont nous venons de parler communique par en haut à des ouvertures pratiquées ſur les flancs, pour laiſſer échapper dans l'appartement l'air échauffé dans ce réſervoir par le feu du foyer. Cet air vient de dehors par un conduit, & s'échauffe en paſſant par les différentes couliſſes du contre-cœur. La fumée paſſe derrière cette plaque qui ne monte pas au haut de la caiſſe; la plaque en eſt échauffée, & enſuite la fumée ſe diſſipe par la cheminée.

M. *Deſarnod* a ſuivi les mêmes principes; mais il a encore perfectionné la conſtruction de *Franklin*. Sa cheminée préſente la même forme : c'eſt une eſpèce de cheminée à la pruſſienne. Au lieu de chenets eſt une grille ſur laquelle on met le combuſtible, comme on le voit dans la *figure*, *Pl. II.* Néanmoins elle diffère en deux points importans : le premier en ce que l'air qui eſt auſſi amené du dehors a non-ſeulement un réſervoir vertical, mais il en a encore un autre horiſontal placé ſous l'âtre. Le ſecond en ce que M. *Deſarnod* a tiré dans ces foyers un parti beaucoup plus conſidérable de la fumée que M. *Franklin* ne l'avoit fait dans les ſiens. Voici en conſéquence les changemens qu'on y obſerve.

Il n'y a point dans ces nouveaux foyers de double ſoſſette, & la pièce de l'âtre porte au-deſſous à ſa place le réſervoir à air qui communique avec le canal par lequel on tire l'air extérieur. L'air ſe diſtribue dans la

réſervoir, de manière qu'il ſe diviſe & va communiquer par en bas avec deux émiſſoires qui s'élèvent de chaque côté des flancs de la caiſſe. Il y a deux autres émiſſoires qui communiquent avec le réſervoir à air vertical, dans lequel l'air ſe diviſe également. Enfin, deux autres émiſſoires ſemblables apportent directement de l'air du dehors, lequel air n'a point paſſé par l'âtre ni le contre-cœur.

Il y a donc trois émiſſoires *a*, *b*, *c*, de chaque côté de la cheminée. Ce ſont des cylindres plus ou moins gros & plus ou moins hauts. Lorſqu'on veut bien échauffer l'appartement, on ouvre les quatre émiſſoires qui apportent l'air chaud des réſervoirs vertical & horiſontal. Si au contraire on veut rafraîchir l'appartement, on ferme ceux-ci & on ouvre les deux qui apportent l'air froid. Des régulateurs ferment au quart, à moitié ou en totalité ces émiſſoires.

Il n'y a point d'ouverture derrière & au bas du réſervoir à air vertical pour donner paſſage à la fumée, parce qu'elle eſt détournée de chaque côté pour ſe rendre dans des tuyaux horiſontaux, de-là dans des dés ou ſocles, qui ſont de grandes caiſſes cubiques *m*, *m*, qui ſont reſpectivement ſurmontées de colonnes *n*, *n*, par leſquelles la fumée paſſe encore pour aller ſe rendre dans la cheminée. On voit par cette diſpoſition que la fumée eſt obligée de dépoſer dans ce long circuit le plus grand nombre de parties de feu dont elle étoit chargée, & qu'on augmente par-là conſidérablement la chaleur produite par ce foyer. On concevra ſans peine que ſelon la diſpoſition des lieux on pourra donner à ces colonnes plus ou moins de hauteur, & même les rendre un objet de décoration.

Enfin, l'Auteur a placé derrière le front de ſon foyer des plaques qui s'abaiſſent & ſe relèvent à volonté par une mécanique très-ſimple, en ſorte qu'on peut donner telle ouverture qu'on deſire à la cheminée. On pourra même la fermer entièrement, comme lorſqu'on ſort.

§. I.

Des propriétés & avantages communs aux deux Foyers.

Entre les qualités qui ſont communes aux foyers de M. *Franklin* & à ceux de M. *Deſarnod*, on diſtingue trois principales également intéreſſantes.

1°. Ils procurent une chaleur beaucoup plus conſidérable que celle des cheminées ordinaires, & conſument beaucoup moins de combuſtibles.

2°. Leurs dimenſions & leurs effets procurent la plus grande ſalubrité.

3°. Ils préſervent des dangers du feu, des inconvéniens de la fumée, & contribuent ainſi à la propreté des appartemens : vérités certaines que

nous allons démontrer de la manière la plus sensible & la plus succincte qu'il nous sera possible.

Nous disons en premier lieu, que ces foyers consument beaucoup moins de bois que nos cheminées ordinaires, & qu'ils donnent une chaleur bien plus considérable. En effet, il ne s'agit ici que d'étudier la construction de ces foyers, que de suivre la marche du feu & de la fumée dans leur intérieur, d'examiner attentivement leurs différentes circonvolutions, pour se convaincre sans peine qu'ils doivent, en brûlant moins de combustibles, chauffer considérablement.

Premièrement, l'ouverture de la cheminée étant fermée, l'appartement n'est plus refroidi par l'air que le feu des cheminées ordinaires attire sans cesse des portes & des croisées: par conséquent la chaleur du foyer se concentre dans l'appartement.

Secondement, l'air extérieur se rend dans le réservoir qui forme le contre-cœur du foyer; il circule en divers sens dans ce réservoir; ainsi échauffé & dilaté, il se répand dans l'appartement par des émissoires pratiqués de chaque côté.

Troisièmement, la fumée, après s'être élevée jusqu'au comble du foyer, est obligée de redescendre plus bas que la pièce de l'âtre, sous le carrelage ou parquet, pour aller s'échapper derrière le faux contre-cœur dans la cheminée. Nouveau moyen de chaleur pour l'appartement, vu les parties ignées que cette fumée dépose dans son circuit.

Quatrièmement, le feu étant à découvert dans ce foyer, comme dans les cheminées ordinaires, il renvoie dans l'appartement, par son ouverture, une très-grande chaleur.

Cinquièmement, le foyer étant isolé de toutes parts, il rend toute la chaleur qui pénètre les pièces dont il est composé, & cette chaleur n'est point absorbée en grande partie, comme dans nos cheminées, par les matériaux dont elles sont construites.

D'après ces simples observations sur la nature & les effets des nouveaux foyers, il est aisé de concevoir qu'avec la moitié moins de combustibles on doit obtenir plus du double de chaleur, puisque, d'une part, la fumée étant forcée de s'élever jusqu'au comble du foyer, de planer sur le réservoir à air, & de redescendre derrière plus bas que la pièce de l'âtre, elle transmet nécessairement à toutes les plaques & autres pièces du foyer la plus grande partie du feu dont elle est imprégnée, & que ces pièces & plaques répandent de tous les côtés dans l'appartement; & que, d'autre part, cette chaleur est beaucoup augmentée par celle que donne l'air échauffé dans le réservoir, lequel air est aussi sans cesse répandu dans l'appartement par les émissoires du foyer.

Pour donner un nouvel appui à cette démonstration, il suffit de rappeler les expressions de M. Franklin, *page* 103 *du second volume de ses Œuvres, traduction de M. Barbeu du Bourg, édition de Paris*, 1773.

« Dans

« Dans les cheminées ordinaires, la plus forte chaleur du feu qui est à » la partie supérieure, monte directement dans le tuyau de la cheminée, » & se dissipe en pure perte : le courant d'air qui se forme dans la che- » minée est si fort, qu'il n'emporte pas seulement la chaleur d'en haut, » mais celle des côtés, du derrière & d'en bas; enfin, celle même que » le feu pousse en devant, dont les rayons se portent dans la chambre, » est continuellement renvoyée dans la cheminée & chassée vers le » tuyau par ce même courant d'air; mais dans le foyer, la chaleur d'en » haut frappe & échauffe la plaque du comble, qui communique sa » chaleur à l'air d'au-dessus qui entre dans la chambre. Il en est à-peu-près » de même de la chaleur que le feu excite dans les plaques des flancs, » du dos, du front, & de la caisse d'air qui se répand toute entière dans » la chambre, car on observe un courant continuel d'air chaud, qui part » du coin de la cheminée pour s'étendre dans la chambre ».

Ainsi, comme il se perd très-peu de chaleur, on doit consommer beaucoup moins de bois, car on n'en brûle une grande quantité qu'en raison du peu de chaleur qu'on obtient de nos cheminées ordinaires. *Ce sont les observations qu'ajoute M. Franklin au passage ci-dessus.*

Cet illustre écrivain indique une autre propriété bien essentielle. « Toutes les parties d'un appartement, dit-il, dans lequel il y a un » foyer, sont également échauffées; on n'est pas obligé de s'entasser » auprès du feu; on peut se tenir auprès de la fenêtre, où on jouit de la » lumière pour lire, écrire, &c. on se trouve également bien dans toutes » les places de la chambre, ce qui est un avantage considérable pour une » famille nombreuse, où l'on est souvent obligé d'entretenir plusieurs » feux, faute de pouvoir tenir commodément ensemble ». *Ibid. page* 102.

Nous avons avancé, en second lieu, que les dimensions & les effets de ces foyers sont salubres, & nous ajouterons que la fonte dont ils sont composés n'est aucunement nuisible. C'est encore M. Franklin qui va nous fournir la preuve de cette assertion. Voci ce qu'il nous dit à cet égard, *page* 107 *de ses Œuvr. seconde part.* « Le fer chaud ne donne » point d'odeur : c'est ce dont peuvent répondre tous ceux qui ont vu » des fourneaux de forges, où les forgerons versent ce métal en fonte, » sans que l'on y sente la moindre odeur. Il ne s'exhale du fer chaud » aucune vapeur maligne, comme il s'en exhale du cuivre, du plomb & » de quelques autres métaux. C'est une chose bien constatée par la bonne » santé & la vigueur dont jouissent généralement ceux qui travaillent » en fer, comme les forgerons, les serruriers, &c. Le fer est même, par » sa nature, un métal très-salutaire au corps humain. C'est une vérité » reconnue par l'usage médicinal des eaux minérales, par les bons effets » de la limaille d'acier en plusieurs maladies, & par l'expérience que l'on » a que l'eau même où les serruriers éteignent leurs fers chauds, est » avantageuse à la santé du corps ».

M. Franklin cite ensuite une expérience faite par le fameux docteur *Desaguliers*, pour vérifier si le fer chaud exhaloit quelques vapeurs mal saines. « Il prit, nous dit M. Franklin, un cube de fer, percé de part en » part d'un seul trou, & après l'avoir poussé à un degré de chaleur très- » fort, il y adapta tellement un récipient épuisé d'air par la machine » pneumatique, que tout l'air qui rentroit pour remplir le récipient, » étoit obligé d'enfiler le trou qui traversoit le fer chaud; il mit alors » dans le récipient un petit oiseau, qui respira cet air sans aucun incon- » vénient & sans donner le moindre signe de maladie; mais ayant fait » la même expérience avec un cube de cuivre chaud, l'oiseau qui respira » cet air, mourut en peu de minutes : en effet, le cuivre sent mauvais, » lors même qu'il est froid, & à plus forte raison lorsqu'il est chaud ». *Page* 108.

Après une autorité aussi imposante, nous sommes dispensés d'ajouter les autres preuves qu'on pourroit extraire des ouvrages de plusieurs physiciens.

Les poëles, dira-t-on, donnent souvent une odeur fort désagréable. Il est vrai; mais cette odeur ne provient pas du métal : elle est causée ou par les combustibles qu'on y brûle, & dont il s'exhale des vapeurs qui se répandent dans l'appartement, ou par la mal-propreté des poëles sur lesquels on répand des parties graisseuses ou huileuses, ou enfin par l'air, qui souvent n'étant point renouvelé, s'y corrompt bientôt.

Les foyers que nous annonçons sont ouverts; on a l'avantage d'y voir le feu comme dans nos cheminées. L'air extérieur qui est aspiré, échauffé & dilaté dans le réservoir, après s'être répandu dans les appartemens par les émissoires, se précipite dans le foyer pour alimenter le feu; un air nouveau prend sa place, & emporte dans son courant, sans cesse renouvelé, toutes les vapeurs & les odeurs désagréables & nuisibles qui pourroient pénétrer d'ailleurs dans l'appartement.

Cet air sans cesse renouvellé, comme nous venons de le dire, & point trop échauffé, entretient constamment une température douce, salubre, & sur-tout exempte des vices & des dangers de la chaleur stagnante & suffocante que donnent les poëles.

A la faveur de la chaleur qui pénètre toutes les parties d'un appartement où se trouve un foyer, « on ne craint pas, dit encore M. Franklin, » dans les grands froids, d'être désolé auprès du feu, par le courant d'air » qui gèle le dos & les talons, comme cela arrive dans les cheminées » ordinaires, où beaucoup de personnes gagnent des rhumes, parce » qu'elles sont grillées par devant, tandis qu'elles sont gelées par » derrière ».

Il ne sera plus nécessaire d'avoir des paravents pour se garantir le dos du froid, & des écrans pour se préserver le visage de l'ardeur d'un feu brûlant. Si on est placé vis-à-vis quelque fente, on n'est pas pour cela

exposé à être assailli de ces traits aigus d'air glacial qui occasionnent des fluxions, &c. &c.

« Si on est incommodé, on se fait avec ce foyer une excellente chambre » de malade, parce qu'il fournit à chaque instant une quantité d'air » nouveau, & cependant échauffé à un degré où il ne sauroit être ni » incommode ni dangereux. Il est des maladies où une certaine tempé- » rature d'air & une chaleur toujours égale sont regardées comme extrê- » mement essentielles ; on les obtiendra avec un de ces foyers ». *Œuvr. de M. Franklin, page* 103.

On ne sauroit desirer de plus grands moyens de salubrité.

Nous avons annoncé, en troisième lieu, que ces foyers mettoient à l'abri des dangers du feu, étoient exempts de fumée, & contribuoient ainsi à la plus grande propreté des meubles, des appartemens, & à leur conservation. C'est encore le témoignage de M. Franklin que nous allons invoquer. *Page* 105 *de ses Œuvres.*

« La forme des foyers les rend moins sujets à se remplir de suie, parce » que la plus grande partie de la poussière & autres corps étrangers qui » contribuent à salir une cheminée, sont obligés, par le peu d'élévation » du ceintre, de passer au travers de la flamme, où ils sont entièrement » consumés. D'ailleurs, comme on brûle moins de combustibles, il se » fait moins de fumée & conséquemment moins de suie ».

Ajoutons ici le témoignage de M. *Fossé.* « Une des propriétés vrai- » ment importantes, qui doit rendre le foyer préférable, dit ce physicien » éclairé, c'est de pouvoir être facilement placé par-tout, & fixé à » demeure avec une entière sécurité contre les accidens du feu, parce » que, dans son trajet, la flamme réverbérée d'abord par la paroi supé- » rieure interne du foyer, étant forcée de descendre ensuite avec la » fumée pour chercher son issue inférieure, atténue & consume nécessai- » rement toutes les parties huileuses & bitumineuses des combustibles, » de manière à n'en laisser presqu'aucun résidu fuligineux inflammable. » L'air que le feu aspire dans le foyer, suit la fumée dans son passage » étroit & tortueux ; les plaques qui forment le foyer sont bientôt assez » échauffées pour contribuer avec la flamme à consumer la fumée : au » surplus, en se repliant sur elle-même au fond de son canal souterrain, » elle étouffe toutes les étincelles, de façon à n'en point élever dans son » issue verticale ».

Plus bas il ajoute : « Après avoir fait usage pendant deux ans des » foyers que j'avois fait faire en tôle, j'ai trouvé le tuyau de la cheminée » verni seulement d'une couleur brunâtre par le gaz de la fumée : ce » vernis n'offroit pas d'épaisseur à l'œil, & conséquemment ne pouvoit » point s'enflammer ».

Il n'y a donc pas à craindre que le feu prenne au tuyau de la cheminée en faisant usage de ces foyers ; mais cet accident arrivât-il, il suffiroit de

baiſſer la couliſſe & de fermer le regiſtre; toute communication d'air ſeroit interceptée, & le feu, dès-lors privé de ſon aliment, loin de pouvoir faire aucun progrès, ſeroit éteint dans l'inſtant.

Ces foyers font ceſſer l'inconvénient ſi déſagréable de la fumée dans les cheminées qui y ſont le plus ſujettes. *M. Franklin, page* 105, dit :

« Il eſt ſenſible que l'air extérieur qui eſt échauffé dans le foyer, ſe
» rend conſtamment dans l'appartement pour l'échauffer, & fournir un
» aliment perpétuel au feu, dont il maintient l'activité, & aide la fumée
» à s'exhaler dans le tuyau de la cheminée ».

Il ne fume ordinairement que lorſque l'appartement eſt privé d'un courant d'air extérieur ſuffiſant pour élever la fumée dans le tuyau. Pour y ſuppléer, on eſt ſouvent obligé de laiſſer une porte ou une fenêtre ouverte; mais le foyer fournit lui-même cet air qui eſt ſi eſſentiel; en l'échauffant dans ſa caiſſe & en le dilatant, il lui communique un plus grand degré de vîteſſe pour ſe répandre dans l'appartement, & ſe rendre enſuite dans le foyer. C'eſt ainſi qu'il obvie à l'inconvénient de la fumée.

Il eſt inutile d'ajouter que ces foyers, exempts d'une ſi grande incommodité, & renfermant tous les combuſtibles dans leurs parois, doivent néceſſairement contribuer à la plus grande propreté d'un appartement & à la conſervation des meubles; effet rare & précieux, qui tend à rétablir l'économie dans les dépenſes toujours trop conſidérables d'une maiſon.

Nous avons dit au commencement de ce Mémoire, que nous avions fait des changemens & des additions au foyer de M. *Franklin*. C'eſt ici le lieu de les indiquer. Nous avons premièrement ſupprimé le ſoufflet de l'âtre, parce qu'il augmentoit la conſommation des combuſtibles, & parce qu'en ne ſoufflant que dans un point de l'ouverture de ce foyer, il devenoit un moyen inſuffiſant pour empêcher la fumée, qui, repouſſée ſeulement vers le centre, ſe rabattoit ſur les côtés de l'ouverture du foyer, &c.

Deuxièmement, les dimenſions que nous avons données au réſervoir à air, remplacent avantageuſement le ſoufflet. L'air étant échauffé dans ce réſervoir, ſe répand dans l'appartement, & obligé d'obéir à la force attractive du feu, il ſe rend d'une manière uniforme dans le foyer par toute l'étendue de ſon ouverture, & repouſſe la fumée, ſur-tout avec le ſecours de la couliſſe, dans les momens où la violence du vent détruit l'effet de tous les moyens inventés juſqu'alors pour empêcher nos cheminées de fumer.

§. II.

Des propriétés & avantages particuliers au Foyer de M. Deſarnod.

Indépendamment de la chaleur que tranſmettent tous les côtés de ce foyer, & de celle qu'il renvoie par ſon ouverture dans l'appartement,

comme celui de M. Franklin, le foyer de M. *Desarnod* en procure une bien plus grande par les différens moyens & autres dimensions qu'il a employés.

1°. Le feu, après avoir circulé dans ce foyer de bas en haut & de haut en bas, dirige sa fumée par une ouverture pratiquée de chaque côté sur le derrière des flancs dans des tuyaux qui communiquent à des *dés* ou *socles*, surmontés de deux colonnes tronquées placées de chaque côté du foyer, & qui conduisent la fumée dans la cheminée.

Le feu, obligé de parcourir ainsi le foyer & successivement les tuyaux & leurs bases, projette de toutes parts ses parties de feu dans l'appartement.

2°. La chaleur s'augmente & devient bien plus active par l'effet des quatre émissoires d'air qui s'échauffe non-seulement derrière le contre-cœur, comme au foyer de Pensilvanie, mais encore sous l'âtre, où M. *Desarnod* a placé un second réservoir d'air, dans lequel cet air est obligé, comme dans le réservoir du contre-cœur, de séjourner, en parcourant les divisions qui s'y trouvent.

Le degré de chaleur que l'on obtient par l'effet de ces procédés, est en proportion au moins de quatre contre un, & l'on peut même assurer qu'elle peut être portée jusqu'à six & sept, comparée à celle que donnent certaines cheminées ordinaires.

Nous l'avons déjà observé : dans ces dernières, on profite seulement de la chaleur que le feu renvoie par devant ; le surplus est absorbé par l'âtre, le contre-cœur, les jambages, &c. en sorte que les physiciens estiment les cinq sixièmes de la chaleur perdus.

Il est donc aisé de concevoir que le foyer de M. *Desarnod*, 1°. transmettant toute la chaleur qui le pénètre intérieurement par les côtés, le derrière & son comble, les dés ou socles & les colonnes qui les surmontent ; 2°. que communiquant en grande partie celle dont la fumée est chargée, & qu'enfin les quatre émissoires projettant une quantité d'air échauffé dans les réservoirs pratiqués derrière le contre-cœur & sous l'âtre, il doit procurer une chaleur prodigieuse, sans aucune augmentation de combustibles (1).

En étendant ou en diminuant le volume de ses dimensions, ainsi que l'Auteur l'a fait, il peut servir à échauffer le plus vaste sallon comme la plus petite pièce.

---

(1) L'Auteur croit pouvoir garantir avec d'autant plus de sécurité cet avantage de son foyer, que M. Franklin, en parlant des bons effets du sien, dit : « *Je suis bien* » *sûr que ma chambre est échauffée au double de ce qu'elle avoit coutume de* » *l'être, avec le quart du bois qui s'y consumoit précédemment* ». Note, page 104 de ses Œuvres.

Le foyer de M. Desarnod ayant beaucoup plus de moyens de chauffer, ce n'est pas trop avancer que de dire qu'il donnera ce même résultat de sept contre un.

Diverſes expériences ont aſſuré que la tourbe & le charbon de terre brûlés dans ce foyer, ne répandent aucune odeur. Or, comme ces deux combuſtibles ſont d'un prix très-modique, ce foyer offre au peuple de nouvelles reſſources pour économiſer ſur le chauffage.

La *couliſſe* en deux parties que M. Deſarnod a imaginée, & qui ſe meut par un mécaniſme auſſi ſimple que ſolide, ouvre & ferme ſon foyer à volonté; deſcendue à deux pouces près de l'âtre, elle donne l'activité du feu de réverbère.

Ce foyer eſt garni d'un *regiſtre*, dont la main ſe dirige ſur un *régulateur*. Quand la conſommation des combuſtibles eſt trop ardente & trop prompte, on peut la diminuer en fermant en partie ce *regiſtre*.

Si l'on baiſſe entièrement la *couliſſe*, & ſi l'on ferme le *regiſtre* à trois quarts, on concentre par ce moyen le feu, & on arrête la conſommation des combuſtibles.

On peut donc graduer la chaleur à tel degré du thermomètre que l'on juge à propos.

Les chambres de malades, & principalement les ſalles de nos hôpitaux, les corps-de garde & autres bâtimens vaſtes jouiront de l'avantage de ce renouvellement d'air, en plaçant les émiſſoires dans les diverſes parties de ces ſalles avec intelligence. Cet air ainſi renouvellé, diſſipera le méphitiſme qui s'exhale des corps fiévreux, bleſſés, &c. & qui s'imprègne dans tout ce qui ſert à leur uſage, & ſur-tout dans les vêtemens & effets en laine; méphitiſme qui altère l'air de ces ſalles au point de le rendre pernicieux aux perſonnes en ſanté qui les viſitent. Avec le foyer de M. *Deſarnod*, on ſe procurera dans ces ſalles le degré de chaleur que preſcrira le médecin.

Les ſalles d'aſſemblées, celles de ſpectacles, quelque vaſtes qu'elles ſoient, pourront auſſi jouir de l'avantage d'un air ſans ceſſe renouvelé dans l'intérieur, en prenant également le ſoin de placer avec art les émiſſoires dans les diverſes parties de ces ſalles.

Des foyers de la grande dimenſion, placés dans les ſerres chaudes, procureront aux plantes & aux fleurs tous les avantages qui contribuent à leur accroiſſement & à leur perfection au retour de la belle ſaiſon.

On dirigera ſous terre des canaux qui porteront l'air échauffé à l'extrémité la plus éloignée de la ſerre; la terre & l'air atmoſphérique recevront par ce moyen une chaleur pénétrante, active & féconde.

On pratiquera ſur le comble du foyer un baſſin pour faire évaporer de l'eau qui ſe répandra dans la ſerre, & qui, joint à l'air renouvelé, obviera à la trop grande ſéchereſſe de nos ſerres actuelles, & ſe changera pour ces plantes en une douce & ſalutaire roſée.

L'uſage du foyer mettra également à l'abri des atteintes de l'air extérieur, lorſqu'on ouvrira momentanément les portes & les fenêtres; l'air qui eſt introduit par les quatre émiſſoires eſt en aſſez grande quantité

& suffisamment dilaté, pour tenir en partie en équilibre l'air extérieur qui entrera dans la chambre.

Si des personnes pouvoient craindre que ce foyer, en leur faisant éprouver une chaleur trop considérable, ne les rendît trop sensibles au froid, & ne les mît dans le cas de s'enrhumer, nous emprunterons encore du célèbre physicien de Philadelphie la réponse que nous allons faire à leur objection.

« Si, pour avoir passé, dit-il, quelque temps dans une chambre » chaude, on étoit exposé à s'enrhumer au sortir de-là, on devroit » éprouver la même chose, & par la même raison, en se levant le » matin d'un lit très-chaud dans une saison très-froide, & pareillement » en quittant des habits bien échauffés pour se coucher en un lit froid; » cependant on peut le faire sans courir aucun risque: en veut-on savoir » la raison? c'est que dans ces circonstances les pores se resserrent tous à » la fois, le froid est repoussé, & la chaleur interne augmente, & on » la sent bientôt qui se répand du centre à la circonférence». *Ibid. tome II, page* 109.

« Ainsi on n'a jamais eu d'exemple d'un rhume gagné par l'usage d'un » bain froid. . . . & chaque fois que l'on passe d'une chambre chaude » à un air froid & glacial, c'est comme si on se plongeoit dans un bain » froid: vous êtes d'abord saisi de quelques petits frissonnemens; mais » vous éprouvez bientôt que votre corps est endurci & fortifié, que » votre sang est fouetté par une circulation plus vive, & qu'une chaleur » intérieure, douce, durable, universelle, succède à cette chaleur exté- » rieure & non pénétrante que vous aviez éprouvée en entrant dans la » chambre ».

L'illustre Auteur cite ensuite l'exemple des Suédois, des Danois & des Russes, qui passent leur vie dans des chambres aussi chaudes que des fours, & qui cependant n'éprouvent aucun inconvénient de l'air froid & glacé qu'ils respirent dès qu'ils sortent de leurs appartemens. Enfin, il assure que durant quatre hivers consécutifs, lui, sa famille & ses amis ont éprouvé que l'air sans cesse renouvelé dans son foyer, les avoit rendus moins sensibles & les avoit même endurcis au froid. Il est donc inutile de répéter que le foyer ne peut être nuisible à la santé, vu l'avantage important d'un air sans cesse renouvelé au degré de chaleur que l'on peut desirer.

Cependant M. *Desarnod* a ajouté au foyer de son invention, des tuyaux qui élèvent l'air chaud à la portée de la main, de chaque côté, & qui sont surmontés d'un couvercle; on peut en fermer d'abord deux, & ensuite les deux autres, si l'on veut diminuer la chaleur, & les rouvrir, si on veut l'augmenter. Cette chaleur peut de plus être tempérée graduellement, en ouvrant les couvercles des tuyaux qui forment les émissoires d'air froid, & qui en procurent à-peu-près la même quantité

qu'on obtenoit auparavant d'air chaud, l'air froid étant plus condensé. On peut placer sur le foyer un vase d'eau, qui, par son évaporation, donneroit à l'air la fluidité nécessaire aux personnes d'une complexion délicate.

Outre ces avantages, le foyer de M. *Desarnod* en offre d'autres pour la propreté & la décoration des appartemens.

On sait combien il est rare de pouvoir faire du feu en même-temps dans les cheminées de deux pièces contigues, sans être incommodé d'une fumée insupportable dans l'une des deux cheminées: cet inconvénient n'aura pas lieu avec ces foyers; on peut même en placer deux dans la même pièce, sans risque de fumée.

S'il arrive, dans des temps d'orage, que la fumée vienne à refluer par légères bouffées hors du foyer, il suffit alors, pour y remédier, de baisser la *coulisse* d'environ trois quarts, afin que le feu aspire avec plus de force, & soudain les bouffées de fumée cessent. Cette coulisse ainsi baissée, forme un soufflet dont la force multipliée par l'activité du feu, repousse avec succès le vent le plus violent.

On peut faire placer à l'ouverture de ce foyer un cadre sur lequel est une toile en laiton, pour garantir les parquets & les tapis des étincelles qui peuvent s'échapper par l'ouverture.

Une considération non moins avantageuse, c'est qu'on peut transmettre la chaleur qu'il répand à des appartemens voisins, en faisant communiquer la partie inférieure des émissoires à des tuyaux de chaleur pratiqués à cet effet sous le carrelage, & en usant des moyens qu'indiquera l'Auteur pour y parvenir. On peut aussi transmettre la chaleur dans un appartement supérieur & latéral.

Le foyer de M. *Desarnod* offre encore un moyen d'économie, comme l'a indiqué M. Fossé. En effet, ce foyer n'exigeant pas des tuyaux de cheminée aussi massifs que ceux qu'on a coutume d'élever pour nos cheminées ordinaires, on peut leur donner deux fois moins de largeur: ainsi on allégera le bâtiment de cette masse de tuyaux adossés les uns contre les autres, & on préviendra les malheurs souvent irréparables qu'ils causent par leur chûte. Au lieu de les élever de quinze à vingt pieds, il suffira qu'ils aient un pied au-dessus des toîts, avec la seule précaution de mettre sur chaque tuyau un petit chapiteau, qui servira à parer les coups de vent violent qui pourroit faire refouler la fumée dans le tuyau, sur-tout s'il se trouvoit appuyé contre un mur.

Nous ne pouvons oublier de dire que ces foyers sont susceptibles d'être décorés de toutes les manières; mais M. *Desarnod* croit devoir prévenir que ne s'étant occupé jusqu'à ce moment que de leur composition & de leur perfection, relativement à leurs propriétés & à leur bonne exécution en fonte, il n'a pas pu donner des soins fort étendus à leur décoration. Il se flatte que MM. les architectes & tous les autres artistes en ce genre

genre voudront bien y consacrer leurs talens: il recevra d'ailleurs avec autant d'empressement que de reconnoissance, les observations & les avis qu'ils voudront bien lui communiquer sur tout ce qui concerne ces foyers.

Il croit devoir encore observer que ces foyers, faciles à monter & à démonter, peuvent être transportés d'un lieu à un autre, sans qu'aucun propriétaire puisse s'y opposer, parce qu'ils ne font point partie du local, & qu'ils sont réputés meubles. Quant à leur durée, l'Auteur croit pouvoir garantir qu'elle s'étend du père aux petits-enfans, sauf les accidens qui seroient occasionnés par la faute de ceux à qui les maîtres en confient la direction, & en pareil cas on trouvera toujours des pièces de rechange dans les magasins de l'Auteur.

LETTRE

DE MM. PAETS VAN TROOSTWYK ET DEIMAN,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur une manière de décomposer l'Eau en Air inflammable & en Air vital.

MONSIEUR,

Nous vous prions de vouloir insérer dans votre Journal & les réflexions & les expériences que nous avons l'honneur de vous envoyer, sur une question des plus célèbres & des plus importantes de la Chimie & de la Physique.

Quelque persuasives que paroissent les expériences dont M. Lavoisier & la plupart des chimistes françois ont déduit de leur théorie de l'eau, il faut avouer qu'il leur manque encore quelque chose pour être absolument décisives.

Les partisans des deux théories opposées sont d'accord à présent sur les points suivans: 1°. qu'en brûlant de l'air inflammable (gaz hydrogène) avec de l'air vital (gaz oxigène), on obtient, non-seulement de l'eau, mais encore de l'acide; 2°. que cet acide ne provient pas d'un acide qui auroit existé par accident dans les airs employés, mais qu'il se forme effectivement pendant l'inflammation. Il n'en est pas de même de l'eau, qu'on peut considérer comme ayant existé auparavant dans les airs,

ſur-tout parce que l'expérience démontre qu'on obtient une plus petite quantité d'eau quand on sèche les airs avant la combuſtion. En tout cas il ſemble que les adverſaires de la nouvelle théorie peuvent regarder l'eau comme une ſubſtance accidentelle avec le même droit que ſes défenſeurs regardent comme tel l'acide obtenu.

La décompoſition de l'eau, qui décideroit cette dernière queſtion ſi elle étoit parfaitement démontrée, n'eſt pas ſujette à de moindres difficultés. On n'a réuſſi juſqu'ici à décompoſer l'eau qu'à l'aide du fer, ſubſtance dont on obtient par la chaleur ſeule cet air, qui eſt ſuppoſé être un élément conſtituant de l'eau. On pourroit donc ſoupçonner que l'eau ne ſert dans cette expérience, qu'à dégager cet air plus facilement & en plus grande quantité du métal qui eſt diſpoſé lui même à le fournir (1). Encore cette théorie de la décompoſition de l'eau eſt-elle entièrement fondée ſur cette hypothèſe, ſur laquelle on n'eſt pas encore généralement d'accord, que la calcination des métaux eſt due uniquement à leur combinaiſon avec la baſe de l'air vital (oxigène). Le fait même, la calcination du métal dans cette experience, ne paroît pas parfaitement conſtaté. Pluſieurs phyſiciens ont des doutes là-deſſus.

Quoique nous reconnoiſſions que la nouvelle théorie des chimiſtes françois ſur la nature de l'eau n'a pas été juſqu'ici démontrée à la rigueur, & que nous avons été ci-devant nous-mêmes de ſentiment oppoſé, nous ſommes bien loin de vouloir défendre davantage l'ancien ſyſtême. Au contraire, nous croyons pouvoir contribuer beaucoup à conſtater la vérité de la nouvelle théorie, puiſque nous avons réuſſi à découvrir un moyen de changer l'eau en même-temps en air inflammable (gaz hydrogène) & en air vital (gaz oxigène), & par conſéquent de la décompoſer d'une manière qui nous paroît ne pas permettre d'attribuer ces produits à aucune autre ſubſtance.

En nous occupant en commun avec M. Cuthbertſon, qui nous a beaucoup aidés dans tout le cours de ces expériences, & avec qui nous partageons très-volontiers cette découverte, à éprouver les effets de la commotion électrique ſur différentes ſubſtances, il nous vint dans l'eſprit d'éprouver auſſi ces effets ſur l'eau. Nous remplîmes pour cet effet d'eau diſtillée un tube d'$\frac{1}{8}$ de diamètre & de douze pouces de longueur (meſure angloiſe). L'un des bouts de ce tube étoit fermé hermétiquement, mais en le ſcellant on y avoit renfermé un fil d'or qui paſſoit dans le tube à la longueur d'un pouce & demi. A la diſtance de $\frac{5}{8}$ de pouce au bout de ce fil, ſe trouvoit

(1) Ce ſoupçon ſe trouve encore plus fondé, ſi l'on compare avec cette expérience une expérience analogue du docteur Prieſtley, qui a obtenu une quantité conſidérable d'air fixe (gaz acide carbonique) de la terre peſante aérée (carbonate de baryte), ſubſtance qui ne donne aucun air par la chaleur ſeule, en la chauffant fortement dans un tuyau de terre, & en y paſſant enſuite de l'eau.

placé dans le tube un autre fil, qui en sortoit par l'extrémité ouverte, & qui étoit placé, ainsi que cette extrémité, dans un petit vaisseau de verre rempli d'eau distillée. Pour faire passer la commotion électrique d'un de ces fils à l'autre, & par conséquent pour la faire traverser l'eau contenue dans le tube entre ces deux fils, nous plaçâmes le tube avec son bout fermé contre une boule de cuivre isolée à quelque distance du premier conducteur de notre machine, en faisant communiquer l'extrémité du fil qui se trouvoit dans le vaisseau rempli d'eau, au moyen d'un autre conducteur, avec la surface extérieure d'une bouteille de Leyde, dont le bouton communiquoit avec le premier conducteur, & qui avoit un pied quarré d'armure (1).

En éprouvant de cette manière les effets de la commotion électrique sur l'eau, & ne mettant que très-peu de distance entre la boule de cuivre & le premier conducteur, nous ne remarquâmes d'abord aucune production d'air. En augmentant cette distance, & par conséquent en même-temps la force de la commotion, de sorte qu'à chaque commotion les extrémités des deux fils se trouvoient illuminées d'une étincelle, il se produisoit dans l'eau à chaque commotion un grand nombre de bulles d'air très-fines, qui se montroient comme un flux continuel entre ces deux extrémités. Cette production d'air étoit plus considérable, & les bulles étoient en même-temps beaucoup plus grandes quand nous eumes augmenté encore plus la distance de la boule de cuivre au conducteur, de sorte qu'on voyoit quelquefois un petit rayon passer de l'extrémité du fil supérieur dans l'eau. L'air obtenu de cette manière, se portant au haut du tube s'y rassembloit, & y formoit une colonne d'air qui augmentoit à mesure que nous continuions de faire passer la commotion par l'eau, jusqu'au point qu'elle avoit atteint l'extrémité du fil supérieur, quand, tout-d'un-coup, l'étincelle électrique qui devoit à présent la traverser pour passer de l'extrémité du fil à l'eau, l'enflammoit précisément comme de l'air inflammable (gaz hydrogène), & la faisoit disparoître à un très-petit résidu près. Après avoir fait échapper ce résidu, nous fîmes passer de nouveau la commotion à travers de l'eau : il y eut nouvelle production d'air, qui s'étant augmenté jusqu'à l'extrémité du fil supérieur, s'enflamma & disparut, à une petite portion près, le tout comme auparavant. Nous répétâmes cette expérience plusieurs fois de suite, & nous observâmes

(1) La machine électrique que nous avons employée dans ces expériences, est de deux plateaux chacun de trente-un pouces de diamètre, construits d'une manière analogue à celle de Teyler. Sa force est telle qu'une bouteille de Leyde d'une armure comme nous l'avons indiqué, se chargeoit & se déchargeoit vingt-cinq fois en quinze révolutions de la machine, c'est-à-dire, que dans ce dernier cas, elle se remettoit en équilibre par-dessus le bord de verre non armé.

toujours les mêmes phénomènes, avec cette seule différence que le résidu d'air après l'inflammation paroissoit diminuer à chaque expérience.

Nous ne pouvions donc plus douter que nous n'eussions obtenu de l'eau de l'air inflammable (gaz hydrogène), cette même espèce d'air dont on a considéré la base comme partie constituante de l'eau. L'explosion de cet air, laquelle, comme on sait, ne peut jamais se faire sans la présence de l'air vital (gaz oxigène), paroissoit marquer avec beaucoup de probabilité qu'il y avoit aussi production de cet air. Mais il falloit encore, pour ne laisser aucun doute là-dessus, nous assurer en premier lieu, que la matière électrique ne contribuoit en rien à la formation de l'air inflammable (gaz hydrogène) (1): & secondement, que l'air vital (gaz oxigène) qui le mettoit en état de s'enflammer, n'étoit pas dû à une portion d'air commun, qui auroit pu être contenu dans l'eau, ou adhérer aux parois du tube. Voici les expériences que nous avons faites pour éclaircir l'un & l'autre de ces points.

Le moyen le plus décisif & le plus aisé de nous assurer du premier point, nous parut celui d'éprouver l'effet de la commotion électrique sur l'huile de vitriol (acide sulfurique) & sur l'acide nitrique de la même manière que nous l'avions éprouvé sur l'eau. Il se forma, en employant ces acides, de même qu'en employant l'eau, à chaque explosion plusieurs petites bulles d'air, dont cependant le nombre étoit moins considérable que lorsque nous employâmes de l'eau, & le plus petit pour l'huile de vitriol (acide sulfurique). Cet air étant augmenté jusqu'à l'extrémité du fil supérieur, ne s'enflamma point, mais continua d'augmenter dans le même rapport. Il étoit donc évident d'abord que ce n'étoit point de l'air inflammable (gaz hydrogène). Nous soupçonnâmes d'abord que ce pourroit être de l'air acide vitriolique (gaz acide sulfureux), ou de l'air nitreux (gaz acide nitreux); comme on sait que ces airs sont absorbés par leurs propres acides, nous les laissâmes dans cet état pendant un tems assez considérable, mais il ne se fit aucune diminution de volume. Il ne restoit donc que de les supposer être de l'air vital (gaz oxigène). Pour nous en assurer complettement, nous fîmes monter dans le tube une quantité déterminée d'air nitreux (gaz acide nitreux), qui se mêlant à l'air contenu dans le tube, diminuoit avec celui-ci, & le fit diminuer de la même manière que cela a lieu dans un mêlange d'air vital (gaz oxigène) & d'air nitreux (gaz acide nitreux).

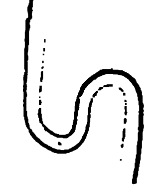
---

(1) Nous avons cru d'autant plus nécessaire d'éclaircir ce point, que M. de la Métherie, qui regarde le phlogistique (ou l'air inflammable, selon lui) comme une partie constituante de l'acide nitrique, pour expliquer l'expérience de M. Cavendish, dans laquelle on change au moyen de la commotion électrique, un mêlange d'air vital & de mofette en acide nitrique, a supposé que le phlogistique ou l'air inflammable, y est apporté par l'étincelle électrique.

En comparant ces expériences, il nous paroît démontré, que la commotion électrique ne fait aucun autre effet sur l'eau, que de disposer la base de l'air inflammable (l'hydrogène) à prendre l'état aériforme, de même qu'elle est cause que dans les acides la base de l'air vital (l'oxigène) prend cet état. Si elle avoit contribué en quelque chose à la formation de l'air inflammable, elle n'auroit pas dégagé des acides, de l'air vital (gaz oxigène) pur, qui en s'unissant au principe inflammable auroit été détruit: au contraire, elle auroit dû, dans l'hypothèse d'un tel principe, produire de l'air acide vitriolique (gaz acide sulfureux) & de l'air nitreux (gaz acide nitreux). Il paroît donc qu'on ne peut douter que l'air inflammable (gaz hydrogène) obtenu de l'eau, n'est dû qu'à l'eau seule, & n'en a été une partie constituante.

Il restoit à décider s'il falloit attribuer l'air vital (gaz oxigène) dont la présence se manifestoit par l'explosion de l'air inflammable (gaz hydrogène) à l'eau elle-même, ou bien à une portion d'air atmosphérique, qui pourroit se trouver dans l'eau employée ou adhérer aux parois du tube. Pour cet effet nous jugeâmes à propos de purifier auparavant l'eau & le tube de l'air qui pourroit s'y trouver, au moyen de la machine pneumatique inventée par M. Cuthbertson, & beaucoup supérieure à toutes les autres connues jusqu'ici pour le degré de raréfaction qu'elle peut effectuer. Nous nous proposâmes ensuite, en répétant l'expérience plusieurs fois de suite, c'est-à-dire, en laissant échapper, après chaque inflammation, le résidu d'air, & en effectuant de nouveau sa production & son inflammation, d'éprouver si nous ne pourrions parvenir à priver l'eau de tout l'air qu'elle pourroit contenir encore après avoir été purifiée sous la machine pneumatique, & par conséquent à faire disparoître par l'inflammation tout le produit d'air; ou bien, en cas que cet air étoit de l'air atmosphérique, à faire cesser toute inflammation.

Nous instituâmes ces expériences en plaçant d'abord l'extrémité ouverte du tube dans du mercure, afin de prévenir que l'eau n'attirât quelqu'air de l'atmosphère. Pour empêcher qu'en laissant échapper le résidu d'air après l'inflammation, c'est-à-dire, qu'en ôtant le tube du mercure & le tenant renversé, ce mercure ne touchât à la portion d'eau sur laquelle nous opérions, ou attaquât les fils d'or, nous nous servîmes d'un tube du même diamètre, & de la même longueur que le précédent, mais qui étoit recourbé vers sa partie inférieure de cette manière.



Le fil inférieur n'étoit d'or que jusqu'à la courbure inférieure, le reste étant de platine (1). Mais ce tube, & deux autres, que nous employâmes ensuite, comme aussi le tube droit employé d'abord, se cassant tous après quelques commo-

(1) Nous aurions employé les fils de platine seule, si nous avions été en état de nous en procurer une quantité suffisante.

tions, nous découvrîmes que la pesanteur du mercure, en offrant trop de résistance à l'expansion que la commotion électrique tend à effectuer sur l'eau, rendoit presqu'impraticable l'usage du mercure dans cette expérience. Nous fûmes donc dans la nécessité de placer l'extrémité ouverte du tube dans l'eau, comme nous avions fait auparavant; toutefois nous prîmes toujours la précaution de n'employer aucune eau qui n'avoit pas été purifiée de son air au moyen de la machine pneumatique. Nous continuâmes de nous servir d'un tube recourbé, & cela afin de prévenir quand même l'atmosphère étant en contact avec l'eau dans le petit vaisseau, communiqueroit à cette eau & à celle du tube quelque petite quantité de son air, que cet air ne pût jamais se porter plus loin que dans la partie supérieure de la courbure du tube. Nous en retirions encore cet avantage, qu'en laissant un peu d'air dans cette partie du tube, ce qui ne pouvoit pas nuire à l'exactitude de l'expérience, l'eau trouvoit encore plus de facilité dans son expansion, & qu'ainsi nous pouvions employer des commotions plus fortes, sans danger de casser le tube: ce qui étoit d'autant plus avantageux, que nous avions remarqué que la force des commotions favorisoit beaucoup la production de l'air; & ce qui étoit en même-temps absolument nécessaire, parce que le succès de cette expérience sera d'autant plus sûr, & la certitude des conséquences que nous pourrions en tirer est d'autant plus complette qu'elle se fait dans un moindre temps (1).

Au lieu de laisser, comme auparavant, trois quarts de pouce de distance entre le premier conducteur & la boule de cuivre à laquelle passoit l'étincelle électrique, & contre laquelle appuyoit l'extrémité supérieure du tube rempli d'eau, nous augmentâmes cette distance jusqu'à un pouce. En même-temps, pour empêcher que la matière électrique ne passât en rayon continu du fil supérieur qui donnoit, comme toujours un pouce & demi dans le tube, au fil inférieur (circonstance que nous avions observé occasionner le plus souvent la rupture du tube), nous retirâmes ce dernier fil, jusqu'à lui donner un pouce & un quart de distance du supérieur. La production d'air étoit si rapide à présent, qu'en six cens commotions la colonne d'air s'étendoit à la longueur d'un pouce $\frac{1}{4}$, & qu'ainsi elle étoit parvenue à-peu-près jusqu'à l'extrémité du fil supérieur. Mais comme l'expansion de l'eau, plus considérable à présent à cause des commotions électriques plus fortes, faisoit très-souvent fendre cette colonne, & comme cet incident, en arrivant près de l'extrémité du fil,

---

(1) Cette remarque se trouva confirmée par le fait; car voulant répéter l'expérience le lendemain, nous eûmes besoin de deux productions & inflammations d'air successives, pour avoir un résidu aussi peu considérable que nous avions eu le jour précédent après la première inflammation. Il faut sans doute attribuer cette différence à l'air commun qui s'étoit insinué dans l'eau pendant l'intervalle de tems écoulé.

auroit pu être cause que l'air ne s'enflammeroit qu'en partie, nous trouvâmes à propos de diminuer à la fin la force des commotions. Ayant continué de cette manière jusqu'au point où l'air étoit parvenu à l'extrémité du fil, l'inflammation eut lieu, & diminua toute la colonne d'air jusqu'à une petite bulle de $\frac{1}{16}$ de pouce de diamètre. En inclinant ensuite le tube, de sorte que cette bulle se trouvoit précisément à l'extrémité du fil, & éprouvant encore de laisser passer la commotion par cette bulle, l'étincelle, qui la traversoit, l'enflamma encore & la diminua de la moitié.

Ayant laissé échapper ce petit résidu, nous recommençâmes à produire de l'air, ce qui se faisoit avec la même rapidité. En continuant jusqu'à ce que l'air eût atteint l'extrémité du fil, le résidu après l'inflammation ne fut que de $\frac{1}{20}$ de pouce. Une seconde inflammation effectuée de la manière indiquée, le fit encore diminuer de la moitié.

La troisième fois, le résidu n'eut que $\frac{1}{40}$ de pouce de diamètre; & il fut très-difficile d'effectuer une seconde inflammation. Nous y réussîmes enfin, & il ne resta qu'une bulle extrêmement petite, dont le diamètre nous parut avoir à-peu-près $\frac{1}{60}$ de pouce.

La quatrième fois, l'air étant toujours produit avec la même rapidité, toute la colonne disparut à la première inflammation à une bulle près de $\frac{1}{30}$ de pouce seulement de diamètre, de sorte qu'il fut impossible de l'enflammer une seconde fois; mais si l'on considère quelle partie infiniment petite du produit total est cette bulle restante, & si l'on a égard à la probabilité qu'il y a, que cette bulle auroit encore été diminuée de la moitié par une seconde inflammation, si celle-ci eût été praticable, nous croyons qu'on voudra bien nous permettre de supposer, que l'air produit n'est pas dû, ou bien n'est dû que pour une partie infiniment petite, à l'air commun contenu dans l'eau, & que dans le premier cas il auroit disparu en entier par l'inflammation, comme il auroit fait encore, si l'on avoit pu pousser plus loin les inflammations successives.

Qu'il nous soit permis d'ajouter encore quelques réflexions sur ces expériences, & sur quelques autres qui ont servi de base principale à la nouvelle théorie de l'eau, que nous venons de confirmer par celles-ci.

Nous croyons que nos expériences sont complettement décisives pour établir que l'eau est composée des bases de l'air inflammable (hydrogène) & de l'air vital (oxigène). Récapitulons les points principaux.

1°. Nous avons obtenu de l'air inflammable, seule espèce d'air qui est combustible, & de l'air vital, seule espèce d'air qui peut servir à la combustion. Ce point est prouvé par l'inflammation.

2°. Nous n'avons obtenu que ces deux airs: ce point est prouvé par la disparution totale du produit à la dernière inflammation.

3°. L'air inflammable a été réellement produit de l'eau; si l'électricité avoit eu quelqu'autre part à la formation des airs obtenus, elle n'auroit

pas fourni dans les mêmes circonstances deux espèces d'air tellement différentes que le sont l'air inflammable & l'air vital. Elle n'auroit pas dans les mêmes circonstances dégagé des acides de l'air vital, sans mêlange d'air inflammable. Ce dernier n'est donc dû qu'à l'eau.

4°. L'air vital est également produit par la décomposition de l'eau. S'il avoit été dû à quelque portion d'air contenue dans l'eau, cette portion n'auroit été que de l'air commun, qui ne consiste d'air vital qu'en partie. Le résidu ne seroit donc pas diminué dans les inflammations successives: il n'auroit pu jamais disparoître totalement.

5°. En dernier lieu, comme l'air obtenu de l'eau par l'électricité est un mêlange d'air inflammable & d'air vital, & comme l'inflammation fait rentrer ce produit dans l'état d'eau, ces mêmes expériences servent également à démontrer la théorie proposée sur la nature de l'eau par voie de synthèse, que par voie d'analyse. Elles font voir conséquemment que la portion d'acide, qu'on a presque toujours obtenue conjointement avec de l'eau dans la combustion ordinaire d'un mêlange d'air inflammable & d'air vital, & qui a fourni aux adversaires de cette théorie une grande objection contr'elle, comme nous l'avons déjà indiqué ci-dessus, ne peut être considérée que comme un produit accidentel, qui ne peut pas renverser la justesse des conséquences qu'on a tirées de cette expérience.

Les partisans de la nouvelle théorie ont donné depuis long-temps une explication assez satisfaisante de la manière dont cet acide, qu'on sait être de l'acide nitrique, se forme dans la combustion des airs, en l'attribuant à la combinaison d'une partie du gaz oxigène employé avec le gaz azote qu'il faut y supposer toujours, puisqu'on ne connoît aucun moyen de l'obtenir parfaitement pur. Comme on a opposé quelques difficultés assez spécieuses à cette explication, nous croyons qu'il ne sera pas mal à propos d'y obvier par quelques courtes réflexions, quoiqu'elles ne soient pas directement relatives au but de cette Lettre.

On a objecté, 1°. que plus le résidu après la combustion est pur, & conséquemment plus le gaz oxigène employé paroît avoir été pur & sans gaz azote, plus la liqueur obtenue donne de marques d'acidité; & qu'au contraire, plus le résidu contient de gaz azote, plus cette liqueur approche de l'état d'eau pure; 2°. qu'en ajoutant du gaz azote au mêlange des deux gaz, on voit diminuer l'acidité de la liqueur; de sorte qu'en employant, au lieu de gaz oxigène, du gaz atmosphérique, qui consiste en grande partie de gaz azote, on n'y remarque presqu'aucune acidité.

Pour résoudre ces difficultés, nous ferons observer que le gaz oxigène a une affinité beaucoup plus grande avec le gaz hydrogène qu'avec le gaz azote, & qu'il ne se combine avec ce dernier, que manque de trouver assez de gaz hydrogène pour s'en saturer. Voyons donc, quelle différence

apportera

apportera dans les résultats, le rapport différent de la quantité de gaz hydrogène à celle de gaz oxigène dans le mêlange employé.

Supposons la quantité de gaz hydrogène constante, & faisons varier celle de gaz oxigène, auquel il faut toujours supposer quelque portion de gaz azote, laquelle en trouvant du gaz oxigène pour s'y unir, peut former avec celui-ci de l'acide nitrique, & donner par-là des marques d'acidité dans la liqueur obtenue.

1°. Si la quantité de gaz oxigène est telle qu'elle peut se combiner toute entière avec le gaz hydrogène, la liqueur sera de l'eau pure, & le résidu des gaz sera de gaz azote.

2°. S'il y a un excédent de gaz oxigène, la portion superflue s'unira avez le gaz azote, & formera avec celui-ci de l'acide nitrique. On obtiendra donc une liqueur composée d'eau & d'acide, & s'il y a eu encore du gaz oxigène superflu, le résidu sera à-peu-près pur. L'un & l'autre de ces points est confirmé complettement par les expériences de M. Cavendish.

3°. La seconde objection est équivoque en elle-même : si l'on entend par addition de gaz azote qu'on augmente le mêlange des gaz en y ajoutant du gaz azote, il est clair que cette addition ne changera pas le résultat : car le gaz oxigène trouvant assez de gaz hydrogène pour s'y unir, n'entrera pas même en combinaison avec son propre gaz azote : donc à plus forte raison, il ne s'unira pas avec le gaz azote ajouté. On ne fera donc qu'augmenter le résidu. C'est-là la cause pourquoi M. le docteur Priestley n'a pu observer aucun effet de l'addition de gaz azote au mêlange des gaz. Le même raisonnement s'applique au cas où l'on se sert de gaz atmosphérique au lieu de gaz oxigène ; les quantités étant les mêmes, on n'en observera aucun effet, ou bien l'acidité de la liqueur sera moindre, & le résidu sera plus impur. Si au contraire, en ajoutant du gaz azote on diminue en même-tems la quantité de gaz hydrogène, celle de gaz oxigène *absolu* restant la même, une partie de ce gaz deviendra superflue, s'unira au gaz azote, & formera avec celui-ci de l'acide. Le résidu même pourra être pour la plus grande partie du gaz oxigène. Tel a été le résultat des expériences de M. Cavendish, qui a procédé de la manière indiquée. On voit que pour cette raison ce résultat a dû différer totalement de celui de M. Priestley.

Nous avouons qu'il resteroit à expliquer pourquoi la combinaison du gaz oxigène & du gaz azote a lieu dans la combustion en question, tandis que la commotion électrique est le seul moyen connu pour effectuer cette combinaison. Nous avons senti trop tard cette difficulté pour pouvoir l'éclaircir par des expériences particulières ; mais nous croyons qu'il faut chercher la cause de ce phénomène dans la grande lumière, qui a lieu dans l'inflammation des deux gaz. M. Berthollet a découvert, que l'acide nitrique, exposé à la lumière, donne du gaz oxigène : nous avons observé cet effet de la lumière, non-seulement sur l'acide nitrique, mais

encore sur l'acide sulfurique, en les plaçant au foyer d'un verre ardent; & nous avons observé la même chose en appliquant à ces acides la commotion électrique. Comme nous avons donc remarqué cette analogie entre la lumière & l'électricité dans la *décomposition* de ces acides, il nous paroît assez vraisemblable, que la lumière produite par l'inflammation, peut avoir un effet analogue à celui de l'électricité dans la *composition* de l'acide nitrique, & servir, comme elle, à le former par la combinaison du gaz oxigène & du gaz azote.

En comparant ces réflexions, qui changent une objection des plus fortes contre la nouvelle théorie de l'eau, en une preuve pour cette même théorie, avec nos expériences marquées ci-dessus, il nous paroît qu'il ne peut presque rester aucun doute sur la nature de l'eau, & qu'on peut accorder qu'elle est un composé de l'hydrogène & de l'oxigène.

Nous sommes, &c.

EXTRAIT D'UN TRAVAIL

Sur le Phosphore, dans lequel il est traité de sa combinaison avec le Soufre, &c.

Par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, &c.* (1)

APRÈS avoir examiné l'action du phosphore sur les substances métalliques, j'ai cherché à connoître les phénomènes que nous fourniroit sa combinaison avec le soufre. *Margraf* nous dit, « que le » phosphore se mêle assez aisément avec le soufre, & qu'ils se » plaisent, pour ainsi dire, à demeurer étroitement unis ». *Margraf* avoit fait cette combinaison par la distillation; mais ce moyen n'est point nécessaire, le phosphore s'unissant à de très-grandes doses de soufre, au degré de l'eau bouillante; ce que j'ai constaté par divers essais, dans le cours desquels j'ai eu occasion d'observer que la nouvelle combinaison se présentoit sous un état de fluidité à une température ordinaire, telle que celle de 7 à 10 degrés au-dessus de zéro du thermomètre de Réaumur, tandis qu'il y avoit tout lieu de présumer que le soufre devoit au contraire rendre le phosphore moins fluide. Ce phenomène intéressant demandoit à être constaté, c'est

(1) Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, en juin 1789.

ce que j'ai fait en variant les doses de soufre & de phosphore. J'ai aussi constaté quel étoit le degré de chaleur de l'eau, au moment où le phosphore redevient solide & concret, lorsqu'il y a été fondu, & quel étoit aussi celui qu'il devoit recevoir pour le volatiliser. Je vais rendre compte de ces expériences. Premièrement

Du degré de chaleur de l'Eau au moment où le Phosphore cesse d'y rester fluide.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Le baromètre étant à 28 pouces, j'ai mis dans un vase cylindrique de verre deux onces de phosphore retiré des os, lequel étoit mol & flexible. J'y ai ajouté de l'eau chaude pour faire liquéfier le phosphore; j'ai ensuite plongé ce cylindre dans un autre vase de verre rempli d'eau chaude. J'ai pris cette précaution, afin que l'air environnant ne vînt point frapper le cylindre qui contenoit le phosphore, ce qui auroit pu produire quelqu'erreur. Alors j'ai disposé deux thermomètres de manière que l'un plongeoit dans le phosphore, & l'autre étoit suspendu dans l'eau qui le couvroit. Les deux thermomètres marquoient 26 degrés au-dessus de zéro, dans le moment où le phosphore s'est figé, & le thermomètre qui plonge dans le phosphore remonte dans l'instant même de six degrés, tandis que celui qui se trouve suspendu dans l'eau, n'éprouve point de variation sensible. Ce phénomène s'accorde très-bien avec les belles expériences que plusieurs physiciens célèbres ont faites sur la chaleur qui se sépare des fluides lorsqu'ils passent à l'état solide.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Dans une seconde expérience, me servant toujours du même appareil & des mêmes thermomètres, j'ai employé deux onces de phosphore des os, obtenu d'une nouvelle distillation. Les deux thermomètres marquoient 24 degrés, lorsque le phosphore s'est figé, & celui qui plongeoit dans le phosphore est monté jusqu'au trente-troisième degré, c'est-à-dire de neuf degrés.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Dans une troisième expérience avec du nouveau phosphore des os, les thermomètres marquoient 28 degrés, lorsqu'il s'est figé, & la chaleur produite n'a été que de 6 degrés.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Dans une quatrième expérience, le phosphore n'est figé qu'entre

le vingt-neuvième & le trentième degrés, & la chaleur produite a été de 6 degrés.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Dans une cinquième expérience le phosphore s'est figé au trentième degré, & de même, le thermomètre est remonté de six degrés.

Il paroît surprenant que l'on observe une différence si grande entre ces cinq expériences, le phosphore ayant été préparé d'après le même procédé; cela provient sans doute, de ce que toutes les distillations de phosphore ne sont pas également heureuses. Dans certaines l'on n'obtient que trente onces, tandis que dans d'autres le produit va jusqu'à soixante onces; & comme l'on ne prive point exactement l'acide phosphorique de la sélénite, & de l'acide vitriolique en excès, il doit se produire du soufre qui altère la bonté du phosphore, en raison de ce que la distillation en a fourni.

A mesure que je ferai de nouvelles distillations de phosphore, je me propose d'examiner le degré de chaleur, auquel ils redeviendront solides dans l'eau, après y avoir été fondus.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Dans une sixième expérience ayant employé du phosphore d'urine, le thermomètre qui y plongeoit dans le moment où il s'est figé, étoit entre le trentième & le trente-unième degrés, & il a monté de six degrés; ainsi en regardant le phosphore d'urine comme le plus pur, ce que je crois volontiers, il résulte que les divers phosphores qui passent à l'état solide, au trentième degré, sont très-purs; mais j'observerai qu'il faut apporter la plus grande attention dans ces sortes d'expériences, le moindre mouvement que l'on produiroit, peut déterminer le phosphore à devenir concret à deux ou trois degrés plutôt : ainsi le phosphore qui ne se fige qu'au vingt-huitième degré, peut se figer au trentième, si l'on agite le vase où il est contenu. Je dois avertir de ce phénomène, que j'ai plusieurs fois observé; mais en général un phosphore qui se fige à un degré connu, se figera constamment au même degré, si aucune circonstance ne dérange l'expérience.

Quant à la chaleur qui devient sensible au moment où le phosphore se fige, je présume qu'elle seroit plus considérable, si l'on opéroit sur de grandes masses; celle que j'ai observée avec deux onces de phosphore, a varié entre six & neuf degrés.

Du degré de chaleur qui volatilise le Phosphore.

Désirant connoître le degré de chaleur que le phosphore acquiert, lorsqu'il commence à se volatiliser, j'ai procédé de la manière suivante : j'ai mis dans une petite cornue de verre tubulée, deux onces de

phosphore, avec quatre onces d'eau distillée, & par la tubulure j'ai introduit un thermomètre à mercure très-exact, lequel ne touchoit point le fond de la cornue; mais il étoit plongé suffisamment, pour que le phosphore, étant fondu, en enveloppât la petite boule. La tubulure de la cornue a été soigneusement luttée avec le thermomètre, & un ballon à moitié plein d'eau a été adapté à la cornue qui étoit placée sur un bain de sable. J'ai commencé par un feu doux, & lorsque le thermomètre marquoit 75 degrés, l'on voyoit des bulles lumineuses qui partoient du phosphore, & venoient se crever à la surface de l'eau; à 80 degrés, l'eau est entrée en ébullition. Le thermomètre est encore monté de trois degrés; alors l'eau bouilloit avec force, & toute la cornue étoit remplie de vapeurs de phosphore qui se condensoient en phosphore concret dans le col de la cornue, & dans le récipient: le thermomètre n'a point marqué plus de 83 degrés, tant qu'il y a eu de l'eau dans la cornue, & à mesure qu'elle se volatilisoit, il y avoit du phosphore qui distilloit, mais en petite quantité. Lorsqu'il n'y a plus eu d'eau dans la cornue, le phosphore a acquis un plus grand degré de chaleur, le thermomètre marquoit alors 85 degrés, & l'on voyoit le phosphore se réunir en gouttes dans le col de la cornue; j'ai alors suspendu le feu, parce que le thermomètre dont je me servois, ne pouvoit point supporter une plus grande dilatation.

Le phosphore qui restoit dans la cornue, avoit pris une couleur rouge très-foncée: ce fait me met sur la voie de rapporter un phénomène singulier qui mérite d'être connu.

Moyen de rendre mol & flexible le Phosphore cassant.

Il arrive quelquefois que le phosphore n'est point flexible, il se brise avec facilité, quoiqu'il soit d'une très-grande transparence. Si l'on chauffe de pareil phosphore dans une cornue de verre ou dans tout autre vaisseau, de manière à faire dissiper toute l'humidité, alors il devient rouge, & lorsqu'on le fait fondre ensuite dans l'eau, il se trouve flexible. Cette opération demande la plus grande prudence, & doit se faire par petites portions, car si une cornue où l'on traiteroit de cette manière deux ou trois livres de phosphore venoit à casser, il y auroit beaucoup de danger pour l'artiste & pour le laboratoire.

L'on donne aussi de la flexibilité au phosphore cassant, en le faisant brûler en partie. Voici comme l'on procède: l'on prend une quantité donnée de phosphore, on la met dans un vase de cuivre sans eau (1), & on l'enflamme par le contact d'un corps échauffé: le

(1) Le vase doit être très-retréci dans son ouverture.

phosphore se liquéfie & brûle; mais on en arrête la combustion, en interceptant l'air qui l'alimentoit : cette opération demande de l'attention de la part de l'artiste. L'on parvient au même but, en produisant la combustion partielle du phosphore dans l'eau chaude, en faisant usage de l'appareil que j'ai indiqué (dans mon premier mémoire sur le phosphore) pour décomposer le phosphore dans l'eau, à la faveur de l'air que j'y introduis, & qui en se combinant avec lui, le change en acide phosphorique.

Il y a un autre moyen nullement dangereux de donner de la flexibilité au phosphore cassant; mais il est long; c'est de l'exposer dans l'eau au soleil pendant quelques jours, le phosphore devient rouge, comme lorsqu'on le chauffe vivement, & alors il cesse d'être cassant. J'ai aussi conservé pendant quelque tems du phosphore cassant, sans l'avoir exposé au soleil; il a blanchi à sa surface, & il est devenu flexible; mais il faut le conserver au moins 5 à 6 mois.

Du degré de chaleur du Phosphore bouillant.

Après avoir déterminé le degré de chaleur qui volatilise le phosphore, j'ai cherché à connoître celui qu'il reçoit, lorsqu'il est en ébullition ; pour cet effet, j'ai introduit 6 onces de phosphore dans une cornue tubulée, comme dans l'expérience que j'ai rapportée plus haut; mais ici j'ai fait usage d'un thermomètre à mercure, dont la division étoit graduée jusqu'au mercure bouillant. J'ai chauffé la cornue, jusqu'à ce que le phosphore fût en ébullition; le thermomètre marquoit alors 232 degrés au-dessus de zéro (thermomètre de Réaumur, le baromètre étant à 28 pouces). Le récipient que j'avois employé consistoit en un ballon tubulé, & à moitié plein d'eau, de manière que les vapeurs de phosphore qui remplissoient la cornue, ne se trouvoient point comprimées. J'ai tenu le phosphore en ébullition pendant demi-heure, le thermomètre a toujours marqué 232 degrés, & le phosphore en vapeurs se condensoit dans le col de la cornue, d'où il distilloit dans le ballon par gouttes qui se succédoient sans interruption.

De la combinaison du Phosphore avec le Soufre dans des proportions variées.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'ai mis dans un matras un gros de phosphore, neuf grains de soufre & quatre onces d'eau distillée. A une douce chaleur le phosphore se liquéfie, & il dissout le soufre. La nouvelle combinaison prend une couleur jaune, & elle reste fluide sous l'eau jusqu'au vingtième degré au-dessus de zéro du thermomètre de Réaumur. Elle se fige ensuite.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Un gros de phosphore, 18 grains de phosphore s'unissent à une douce chaleur, & ils donnent un produit qui reste fluide sous l'eau, même à une température de 12 degrés au-dessus de zéro.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Un gros de phosphore, & demi-gros de soufre donnent un produit qui reste fluide sous l'eau, à la température de 8 degrés au-dessus de zéro.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Un gros de phosphore, & un gros de soufre, combinés à l'aide de la chaleur, dans un matras avec de l'eau distillée, donnent un produit fluide; ayant examiné avec un thermomètre le degré de la température au moment où il cesseroit d'être fluide, j'ai reconnu que c'étoit au quatrième degré au-dessus de zéro. C'étoit la température de mon laboratiore où je faisois l'expérience.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Un gros de phosphore, & deux gros de soufre se combinent très-bien à l'aide d'une douce chaleur, & toujours sous l'eau; cette combinaison est encore fluide à 10 degrés au-dessus de zéro; mais il s'y fait une cristallisation, de manière qu'une portion paroît fluide, & l'autre concrète.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Un gros de phosphore peut encore s'unir à trois gros de soufre. Voici la manière dont j'ai procédé à cette expérience. J'ai mis dans un matras un gros de phosphore avec quatre onces d'eau distillée; j'ai chauffé le matras, jusqu'à ce que le phosphore fût fondu. Alors j'y ai ajouté un gros de soufre : celui-ci est aussitôt dissous par le phosphore : l'on voit aussi qu'il y a quelques bulles d'air qui se dégagent dans le moment de la combinaison : j'ai ensuite ajouté un second gros de phosphore, puis un troisième, qui de même ont été dissous, & le nouveau produit reste fluide sous l'eau, tant que celle-ci a 30 degrés de chaleur; mais à mesure que l'eau se refroidit, la combinaison devient concrète & friable.

Le phosphore & le soufre peuvent aussi se combiner par la voie seche; c'est -à-dire en introduisant ces deux substances dans une cornue sans eau, & procédant ensuite à la distillation, & recevant le produit dans un *récipient* où l'on a mis de l'eau; mais il arrive quelquefois que la cornue se brise dans l'instant où l'on commence à la chauf-

fer. Cette combinaison se fait avec une telle rapidité, qu'une portion du mêlange est lancée hors de la cornue avec explosion, à moins que l'on ne ménage bien le feu. J'ai aussi remarqué, en faisant cette combinaison par la voie humide, qu'une petite portion du mêlange étoit jettée hors du matras, particulièrement, lorsque l'on employoit des doses à-peu-près égales de phosphore & de soufre, & que l'on chauffoit trop brusquement le matras. Il y a de plus, une observation particulière en faisant cette combinaison par la voie seche ; c'est que le nouveau composé (soit celui qui passe dans le récipient, soit celui qui reste dans la cornue, lorsque la distillation n'a point été totale) se gonfle, lorsqu'on vient à le mettre dans l'eau, & qu'on l'y laisse séjourner quelque tems; l'eau alors acquiert de l'acidité, & l'on observe qu'il se dégage une odeur d'*hépar* : *Margraff* l'avoit aussi observé.

Il résulte de ces diverses expériences, 1°. que le phosphore peut s'unir à de très-grandes doses de soufre; 2°. que la nouvelle combinaison se présente dans un état de fluidité; 3°. enfin qu'elle se décompose facilement dans l'eau. J'ai toujours eu l'attention de n'employer que de l'eau distillée, de laver avec soin le phosphore & le soufre, de procéder à la combinaison en ménageant le degré de chaleur, pour qu'il n'y eût point de phosphore brûlé; & dans toutes ces expériences, l'eau s'est montrée très-acide au bout de quelques jours; la décomposition qui a lieu s'opère, en répandant une odeur fétide, où l'on distingue celle du *gaz hépatique*, & ce gaz particulier qui se dégage est lumineux à l'obscurité. D'après la doctrine nouvelle, ce sera l'eau qui est décomposee. Un de ses principes constituans doit s'unir à la combinaison du soufre & du phosphore, & doit produire des acides analogues à ces deux bases ou *radicaux acides*. L'air inflammable, autre principe de l'eau, devenu libre, doit se dégager, entraîner avec lui, ou même tenir en dissolution une portion de soufre & de phosphore non décomposés; ce qui donne naissance à cet air particulier d'une odeur fétide, lumineux à l'obscurité, & qui conserve quelque chose de l'odeur du gaz hépatique : les phénomènes de cette décomposition s'expliquent aussi dans la théorie de Stahl ; mais ne m'étant occupé que de rapporter des faits, je n'insisterai point dans les diverses explications que l'on pourroit en donner.



EXAMEN

EXAMEN

Comparé de l'intensite du Feu produit par la combustion de mesures égales de Bois de chêne, de Charbon de ce même Bois, de Charbon de tourbe & de Charbon de terre;

Par M. SAGE.

LE bois ne brûle qu'après avoir passé à l'état de charbon.

Le charbon n'existe pas en nature dans les corps organisés, mais il est produit par leur altération, & il se forme lorsqu'on en a dégagé par l'action du feu les matières volatiles qu'ils contiennent; alors les acides, principes des végétaux & des animaux, se concentrent & se combinent avec la terre des corps organisés & une portion d'huile brûlée, il en résulte un nouveau composé noir, friable, inodore, insipide, nommé charbon.

Toute espèce de charbon a des principes essentiellement semblables. Lorsque le charbon fossile connu sous les noms de houille & de charbon de terre, a été séparé de l'huile & de l'alkali volatil qui s'y trouvent combinés avec du soufre, il rentre dans la classe du charbon végétal; mais il contient plus de combustible, a besoin d'une plus grande quantité d'air pour brûler, & produit un feu bien plus fort & beaucoup plus long-tems (1) soutenu.

Il se forme du charbon dans le sein de la terre, sans le concours du feu, lorsque de l'acide vitriolique porte son action sur le bois, il s'empare de l'eau qu'il contient, noircit le tissu végétal, altère & modifie son huile. Suivant la quantité d'acide vitriolique qui a porté son action sur le bois, il en résulte le *Suturbrand* ou bois fossile, le jayet & le charbon de terre.

Si l'on met un morceau de bois de chêne dans de l'acide vitriolique concentré, il noircit aussi-tôt, peu de tems après il devient friable, lavé & desséché il partage les propriétés du *Suturbrand* ou bois fossile. Si le même morceau de bois de chêne a resté plus long-tems dans l'acide vitriolique, son tissu organique se déforme, & l'on trouve au fond du vase une pâte noire, laquelle après avoir été lavée & desséchee partage la plupart des propriétés du charbon de terre.

(1) La durée de ce combustible peut être évaluée au moins quatre fois plus longue que celle du bois.

La manière dont s'exprime Wallerius, page 103 de la nouvelle édition de son *Syſtema Mineralogicum*, vient à l'appui de ce que j'avance.

Exiſtimant plurimi, lithantraces nihil aliud eſſe, quàm ligna vegetabilia, quæ ab acido minerali vitriolico fuerunt tranſmutata.

J'ai lu à l'Académie dans le courant de cette année, une analyſe du bois foſſile, dans laquelle j'ai fait obſerver que dans pluſieurs morceaux, il y avoit des couches ligneuſes à l'état de jayet & d'autres à l'état de pyrites. J'ai dit que le ſuturbrand ou bois foſſile étoit un jayet ébauché, ce dernier me paroît être le paſſage du bois à l'état de charbon de terre. Celui connu en Angleterre, ſous le nom de *Kenelcoal lythanthrax piccus*, Wal. ſe trouve à Lancaſtre; ce charbon ſe laiſſe travailler comme le jayet, & contient beaucoup plus d'huile que les autres charbons de terre. Auſſi brûle-t-il en produiſant une flamme vive & long-tems ſoutenue. Quoique l'origine des charbons de terre ſoit ſemblable, ils diffèrent cependant par la quantité de terre & de combuſtibles qu'ils contiennent.

On trouve dans quelques endroits de la France, des ſchiſtes noirs, brillans, ſemblables par l'extérieur au charbon de terre: ces ſchiſtes ne contiennent ſouvent point de bitume. Il y en a de cette eſpèce à Saint-Aubin-de-Luinier en Anjou, à la Motte en Dauphiné, & dans la paroiſſe de Saint Julien, près Moulin.

Pour parvenir à déterminer l'intenſité de feu que peuvent produire, par la combuſtion, des meſures égales de bois de chêne & de diverſes eſpèces de charbon, j'ai brûlé ces combuſtibles dans un fourneau dont le foyer avoit dix pouces de diamètre, ſur huit de hauteur; j'ai placé deſſus une chaudière de fonte de fer, de neuf pouces de hauteur ſur dix-huit pouces de diamètre J'ai mis dans cette chaudière trente-quatre pintes d'eau, en deux tems.

Le charbon de terre d'Anzin, près Valenciennes, & celui de Flintz, près Moulins, ont fait évaporer . . 32 pintes d'eau.

Le kenelcoal	30
Le charbon de terre de Newcaſtle.	27
—— de Frêna dans le Hainaut	26
—— de Deciſe en Nivernois.	25 ½
—— d'Ecoſſe	25
Le charbon de tourbe	12
—— de bois de chêne. . . .	5
Le bois de chêne	4

La Table ſuivante fait connoître la quantité de terre contenue dans ces divers combuſtibles.

Le bois de chêne produit par quintal	8 onces de cendres.
Le charbon de bois de chêne	2 ℔
Le kenelcoal ou charbon de terre de Lancaſtre	3
—— de Newcaſtle	3
—— d'Ecoſſe	3
Le charbon de terre d'Anzin	5
—— de Flintz	5
—— de Frêne	5
—— d'Alais	8
—— de Deciſe	24
Le charbon de tourbe	25

Les charbons de terre qui ont été employés dans ces expériences, ont été huit à dix heures en feu, quelques-uns ſe ſont bourſouflés en brûlant, pluſieurs ont exhalé de l'acide ſulfureux vers la fin de leur combuſtion.

Le charbon de terre de Flintz & celui d'Anzin ont, comme l'on voit, plus de combuſtible que les autres.

Le kenelcoal eſt le charbon de terre le plus eſtimé en Angleterre; il diffère de tous les autres par ſon tiſſu compacte, & en ce qu'il eſt moins luiſant & moins fragile. C'eſt à la quantité d'huile bitumineuſe contenue dans le kenelcoal que ſont dues ſes propriétés. Ce charbon de terre produit par la diſtillation plus d'un tiers de ſon poids d'huile figée, tandis que nos charbons de terre de France n'en produiſent qu'un ſeizième.

Les charbons de terre qui fourniſſent beaucoup d'huile par la diſtillation me paroiſſent produits par des arbres réſineux, c'eſt pourquoi le bitume qu'on en extrait peut partager les propriétés du goudron, tandis que les charbons de terre qui ne rendent que très-peu de bitume fluide, ſont vraiſemblablement produits par des arbres qui ne ſont point réſineux; le bitume qu'on en extrait doit donc différer par ſes propriétés.

Quoique le charbon de terre de Newcaſtle contienne à-peu-près autant de bitume que le kenelcoal, il en diffère cependant par ſon extérieur & ſa fragilité.

Le charbon de terre d'Ecoſſe contient beaucoup moins de bitume que les deux précédens; celui qu'on en retire par la diſtillation eſt fluide, & nage ſur de l'eau acidule & rougeâtre.

Le charbon de terre de Deciſe en Nivernois, offre un caractère particulier, il ſe diviſe en rhomboïdes lorſqu'on le caſſe; cette propriété eſt peut-être due à l'argile blanche qu'il contient dans la proportion d'un quart.

Lorſque les charbons de terre ne ſont point pyriteux, leurs cendres ne contiennent preſque point de fer.

On voit par les expériences citées ci-deſſus, que l'intenſité du feu

aussi que l'acide concentré de *Weffendorf* ne contient rien d'hétérogène, comme on l'avoit soupçonné. On peut aussi facilement obtenir un vinaigre de cette force, en unissant trois parties d'une *soda acetata*, avec huit parties d'un tartre vitriolé, sursaturé d'acide vitriolique & cristallisé, & qu'on distille à un feu doux. On peut obtenir du phlegme de la distillation du vinaigre la moitié d'un *liquor anodinus vegetabilis*, en le distillant dans une vessie avec un alembic très-haut. Cette liqueur anodine peut très-bien servir pour en faire en le mêlant (au lieu de l'alcohol de vin) avec l'huile de vitriol, de l'éther vitriolique, & on obtient de ce *liquor anodinus* le double en éther de ce qu'on obtient par l'*alcohol vini*. M. *Westrumb* a très-souvent trouvé qu'en brûlant de l'air déphlogistiqué (tiré de la manganèse) & de l'air inflammable, l'effet étoit le même, qu'il combura dans l'air pur des éclats de sapin, ou de fan, ou du champignon de chêne, ou qu'il mêla l'air pur, de l'air inflammable (bien lavé) & l'enflamma. Dans toutes ces expériences, sur tout avec le champignon de chêne, il observa une vapeur rouge nitreuse, & obtint de l'eau nitreuse (nouvelle confirmation de l'expérience de M. Priestley, des airs enflammés qui est si peu favorable à la génération d'eau). Selon le même M. Westrumb, on obtient du vinaigre des acides végétaux riches en phlogistique, par la simple distillation réitérée, par exemple, des acides de citron, de sucre, & des acides empyreumatiques; d'où prennent-ils donc l'oxigène dans ces cas?

Je suis, &c.

Helmstedt, ce 12 Octobre 1789.

OBSERVATIONS

Relatives à l'effet des intempéries de cette année, particulièrement sur les pays de Vignobles du haut-Beaujolois, ceux du Lyonnois & du Mâconnois, qui les avoisinent.

LES fortes gelées de l'hiver dernier ont continué dans le commencement de l'année actuelle. Le froid a été plus rigoureux, & d'une durée beaucoup plus longue qu'en 1709. Alors, il fit beaucoup de mal, par la raison que la terre étoit très-imbibée d'eau, des pluies abondantes ayant précédé immédiatement le grand froid, la terre mouillée se dilata par l'effet de la gelée; & les racines du bled, soulevées & tenues en l'air, se flétrirent & ne reprirent plus de substance. Les arbres également imprégnés d'eau, s'entr'ouvrirent, par le même effet de sa dilatation, en raison de la

prestesse & de la force de la gelée. Le mal fut donc très-subit, & bientôt apparent.

Il en a été autrement cette année. Le froid est venu plutôt, & les terres étoient moins mouillées qu'en 1709. Aussi, remarque-t-on, quant aux vignes, que le mal n'est que partiel, dans tous les terreins plats, qu'un fond d'argile entretient toujours humides.

Dans les fonds, dont le plan est horisontal, & le sol de terre franche, sableuse ou crétacée, il en est comme dans les fonds en pente, où l'eau ne séjourne pas: le mal n'y est également que partiel, c'est-à-dire, qu'il n'y a que quelques ceps çà & là, qui sont morts en tout ou en partie. Dans les fonds à base d'argile, & qui retiennent l'eau, le mal, au contraire, se trace des espaces contigus & remplis, plus ou moins grands, dont la configuration indique exactement celle de la nature du terrein, & dans lesquels la gradation du mal suit également cette même disposition locale.

Beaucoup de ces ceps ont paru morts au printems, & dans plusieurs endroits on s'est hâté de les arracher pour profiter du terrein : beaucoup d'autres ont poussé d'assez bonne heure, & se sont montrés avec la vigueur qu'on pouvoit attendre de leur âge & de la quantité du sol. De ceux-ci, j'ai remarqué une vigne de dix ans, en plein rapport, qui avoit des jets de deux pieds & demi à trois pieds de longueur, un feuillage nourri, & des *formes* en quantité.

Atteints du même mal, mais modifié différemment, tous les ceps sont bientôt revenus au même état. La cause de la dernière apparence ou du dernier effet résulte de ce que le froid a commencé de très-bonne heure, que beaucoup de ceps, alors à peine défeuillés, étoient encore remplis de sève, que le froid y a concentré cette sève, par le resserrement qu'ont éprouvé en même-tems le bois, les racines & la terre même, partout & à l'instant la circulation s'est trouvée interceptée, & les fluides ont été rendus concrets.

La chaleur du printems a rendu à cette sève sa fluidité, qui s'est trouvée assez abondante dans les plus vigoureux, pour donner lieu à un développement propre à faire naître de belles espérances. Mais les racines étoient affectées à un point de ne pouvoir plus servir de canaux à cette circulation ; & ces vignes, de la plus belle apparence, en mai & vers le commencement de juin, se sont tout-à-coup dépouillées de tous leurs nouveaux jets ; en moins de huit jours, tout a été flétri, desséché, & les souches sont restées nues comme au fort de l'hiver.

Cette sorte de modification a été réservée au terrein goûteux (humide), comme s'expriment les gens de la campagne. Dans les terreins secs, les racines n'ont pas été attaquées plus sensiblement que les autres parties du bois, & le mal s'y est montré sur le champ, & sous la première apparence : je veux dire que ces dernières vignes n'ont point poussé au

printems, & qu'elles ont été mortes dès-lors, ou qu'on les a cru telles. Ce sont ces vignes, comme je l'ai observé, qui n'ont été atteintes que partiellement, quelques ceps ici, quelques ceps là, quelques-uns en partie seulement, d'autres en totalité; mais nulle part avec une suite assez marquante pour déterminer à les arracher.

Cependant, le mal n'a pas été par-tout tel, que les gens patiens n'aient encore conservé quelques espérances. Plusieurs des vignes qui en avoient donné de si belles au printems, & qui les ont fait évanouir dans l'été, ont repoussé par les racines, dont toutes n'étoient pas affectées au dernier degré. Ces nouveaux jets sont venus tard, au mois d'août seulement; ils sont minces & foibles: soutiendront-ils l'hiver qui va suivre? c'est sa température qui décidera la question.

J'ai vigoureusement combattu pour l'affirmative, non que j'eusse de fortes raisons d'y croire plus qu'aux inconvéniens; mais j'avois fait arracher plusieurs ceps: j'en avois visité attentivement les racines, dont parmi le grand nombre de gâtées, j'en avois remarqué qui ne l'étoient pas, qui n'étoient pas altérées du moins au même degré. Je fus poussé d'ailleurs par une autre considération; celle du prix d'une nouvelle plantation, lequel, avec le tems qu'il faut attendre pour jouir, & les dépenses continuelles jusqu'à ce dernier moment, font acheter une seconde fois le terrein dans lequel on l'a fait. A tous événemens, disois-je aux vignerons, ce sera une année de perdue; courons-en les risques: & je me suis opposé à ce que l'on n'arrache nulle part.

Les ceps qui ont été gelés, en tout ou en partie, çà & là, indépendamment de la nature du sol, étoient, ou d'une constitution affoiblie par quelque circonstance, ou d'un plant naturellement plus délicat; plusieurs sortes de blancs se trouvent dans ce dernier cas.

Tant d'altérations individuelles, totales ou partielles, ont influé sur les vignes mêmes qu'on n'avoit pas soupçonné les partager: presque toutes s'en sont plus ou moins ressenties. L'on a attribué à des brouillards de la fin de juin, le dépérissement total des vignes qui jusques-là promettoient beaucoup. En peu de jours l'on a vu toutes les *formes* (1) se flétrir, se détacher & tomber sous le cep. Il se peut que le brouillard ait déterminé l'époque de cet accident; mais comme ce brouillard, cette *nieille*, ce mauvais vent, comme le nomment les vignerons, a couvert des paroisses entières, où il n'a pas affecté tous les cantons, il faut bien qu'il eût une autre cause, & je la crois voir dans les altérations locales de la rigueur de l'hiver. Les individus avoient perdu de leur vigueur naturelle; ils n'ont pu résister au choc de l'intempérie.

Si d'un autre côté, nous examinons l'influence de l'hiver sur les arbres,

(1) On appelle ainsi en Beaujolois la grappe avant qu'elle se soit développée.

nous le trouvons le même que fur les vignes; il en eft beaucoup mort par l'effet immédiat & fubit de fa rigueur: il en eft mort un plus grand nombre encore dans le courant de l'été. Les premiers n'ont point feuillé; ils n'ont plus donné de figne de vie: les autres au contraire fe font feuillés de très-bonne heure; ce font même ceux qui ont le plutôt donné des efpérances: ils ont fleuri, les fruits ont noué; mais, en juillet, ces fruits fe font tachés, flétris, tous font tombés; les feuilles ont enfuite jauni, fe font tachées, elles ont féché & font tombées: au mois d'août, beaucoup d'arbres fruitiers ont été dans ce dernier cas, & fingulièrement les noyers. Tous ceux-là paroiffent décidément morts: je voudrois faire naître des doutes fur quelques-uns de ceux-ci. C'eft encore à l'hiver prochain à décider cette queftion. Mais, le noyer, qu'il faut la vie d'un homme pour voir en rapport, & qui eft d'une fi grande utilité dans ces cantons, le noyer mérite bien qu'on y regarde à deux fois avant de le faire arracher.

La quantité de sève qui refte dans les branches coupées au fort de l'été, & les effets qu'elle peut encore produire, font incroyables: j'en ai vu une de huit à dix pouces de diamètre fur dix à douze pieds de longueur, d'un gros noyer que le vent avoit arraché, dans un pré; cette branche apportée dans la cour du manoir, jettée fur terre, en grande partie fous des arbres, après y avoir paffé l'automne & l'hiver, pouffa des jets au printems; ils feuillèrent, il en fortit des chatons affez longs & bien nourris; il s'y forma deux noix. Je les obfervois chaque jour, & je remarquai, dès que la chaleur commença à prendre beaucoup de force, que la sève, qui ne pouvoit plus fe renouveller, diminuoit fenfiblement: les jets, les feuilles & le fruit, tout fe flétrit, & tomba; le bois fe deffécha; & la mort, qui exiftoit réellement, ne fe manifefta que par une privation totale de la sève.

Tel un homme mort, quand ce n'eft pas une maladie putride qui le déforganife fur le champ, fa barbe & fes ongles pouffent, croiffent & s'allongent auffi long-tems que l'humidité exifte, fi toutefois elle ne tend pas à la putréfaction; ce qu'on voit arriver à des corps qui ont peu d'humeurs, & qui fe trouvent enterrés en des lieux très-fecs.

S'il eft un moyen d'empêcher le dangereux effet des terres goûteufes, c'eft de faire qu'elles le foient le moins poffible; & je ne vois, pour y parvenir, que de multiplier les foffés, & de rendre le terrein, compris dans leurs intervalles, le plus élevé dans le milieu, & le plus en pente vers les bords, en plan incliné de part & d'autre, fur toute la longueur, dans la forme de ce qu'on appelle en *dos-d'âne*. Pour rendre ainfi le terrein, il n'eft queftion d'abord que de jetter la terre du foffé vers le milieu de l'efpace qui les fépare; &, chaque année, d'y commencer le travail, en y attirant toujours la terre de part & d'autre.

On perdra, il eft vrai, un rang de ceps à chaque foffé, mais on fera amplement dédommagé par l'avantage que les autres en retireront.

Il y aura d'ailleurs cela de moins à travailler & à fumer : ajoutez encore que le curage des fossés est le meilleur engrais qu'on puisse donner à la terre.

A l'égard des arbres ou des plantes auxquels la nature n'a donné que tel degré de force, si celle de la gelée le surpasse, il faut se soumettre à la nécessité : les moyens à prendre pour s'y soustraire ne font pas partie de l'économie rurale, considérée en grand ; mais aussi, il ne faut pas faire des calculs désespérans, d'après des calamités qui n'arrivent qu'une fois ou deux dans un siècle, dont une génération entière souvent n'a jamais l'occasion de prendre l'idée.

Sans doute le froid de cette année, extrême par son intensité & sa durée, a été la plus désastreuse des intempéries ; on peut croire même qu'elle a donné lieu à plusieurs autres ; car, on ne peut attribuer qu'à lui, que beaucoup de semences, mises en terre de bonne heure, au printems, n'aient pas levé, & aient été perdues, ainsi que le travail & le tems de ceux qui s'en sont occupés.

La terre, gelée à une très-grande profondeur, s'est maintenue si froide en bien des endroits, long-tems même après des jours d'un soleil très-ardent, que les graines, semées aux mêmes époques que les années précédentes, au lieu de germer, ont passé à une fermentation putride. J'ai éprouvé ce triste effet sur toutes les graines de jardin, qu'il a fallu resemer ; ce qui a singulièrement retardé la jouissance de toutes les sortes de légumes & d'herbages, sans parler des plantes vivaces, telles que les artichaux, qui ont entièrement péri presque par-tout : j'en ai perdu plus de cinq cens pieds, sans en pouvoir sauver un seul. Tout le monde sait que toutes les grandes récoltes ont également éprouvé de très-grands retards.

Quelle que puisse être la cause première des autres intempéries, on ne peut disconvenir qu'il n'y en ait eu encore d'extrêmes cette année. Le mois de juillet entier, & une partie du mois d'août ont été si orageux, qu'il s'est passé peu de jours que tout le pays n'ait eu à redouter la grêle ; la plupart des paroisses en a reçu de violentes atteintes ; & dans beaucoup tout a été emporté ; dans quelques-unes même, jusqu'à l'espérance de plusieurs années. Il faut donc regarder celle-ci comme une des plus malheureuses du siècle.

Après un hiver long & rigoureux, qui avoit consommé tous les fourrages, ils ont été rares & excessivement chers. Il en a été de même de la paille, dans les pays de petite culture, où les bleds ont été généralement très-clairs & très-maigres. Les fruits de toutes espèces y ont été rares ; enfin, la vigne, la grande ressource, & presque l'unique ressource des lieux dont je parle, la vigne, taux commun, n'a pas rendu la dixième partie de l'année commune de ces mêmes cantons, les cantons pris les uns dans les autres. Beaucoup, & le nombre en est grand, n'ont absolument rien produit & les autres en général, ne sont point dédommagés,

par le prix, du défaut de quantité, par la raison que l'excès du mal est local ; qu'il est telles provinces, celles du midi de la France sur-tout, où toutes les récoltes, celle du bled, & celle du vin principalement, sont d'une abondance, telle que de mémoire d'homme il ne s'en est vu une semblable.

L'état permanent de misère du vigneron, dans tous ces environs, misère extrême, que j'ai décrite dans un autre Mémoire ; le malheur commun si durable, auquel une surcharge d'impôts met le comble, m'a fait souvent rechercher un autre moyen de vivre, plus à l'abri des intempéries, moins profitable peut-être aux grands possesseurs de fonds, mais d'une plus grande ressource pour les cultivateurs. J'avouerai même que, me plaçant dans cette dernière classe, soit par mes goûts, par mes mœurs, soit par mon peu de fortune, par le besoin enfin, j'ai commencé de la mettre en pratique.

Considérant qu'on est en crainte sur le sort de la vigne dans tous les tems de l'année, qu'il suffit chaque jour de quelques minutes pour ravir le fruit des sueurs & l'espoir de l'année entière ; que les dépenses pour récolter, enserrer & conserver, sont en raison inverse du prix de la denrée ; qu'il faut encore une surveillance continuelle jusqu'au moment où un hasard heureux en procure le débouché, ordinairement lent par soi, & toujours ruineux si on le hâte ; j'ai fait arracher une partie des vignes, & j'en mets la terre, une année en grains, une année en fourrage artificiel.

Mon opinion a été fortement combattue, & mon opération critiquée : le pays n'est point un pays à grains : le sol, le climat, s'y opposent ; je n'en saurois disconvenir ; mais enfin, il en rend de quoi payer les frais de culture & au-delà ; il double encore les semences, c'est bien le moins ; il y a en outre la paille, qui est indispensable & toujours très-chère dans les pays de vignoble : le fourrage donne lieu à une augmentation de bestiaux, dont l'engrais & tous les produits d'ailleurs sont à compter pour beaucoup, lorsqu'on vit de son fonds & sur son fonds.

Une autre considération, qui se retrace vivement à mon imagination, toutes les fois que je vois l'air *s'embrumer*, & que j'entends le tonnerre gronder en juillet, août & septembre ; alors, dis-je, les foins sont fermés ; les bleds sont coupés ; les prairies artificielles l'ont déja été & craignent peu pour la suite ; les pommes de terre, les raves, les betteraves, &c. sont garanties en grande partie, & j'en fais beaucoup cultiver ; ce qui est encore une innovation dans le canton.

Tandis que la vigne craint tout, & craint toujours : dans la paroisse de Rhézé, l'on n'ouvre les vendanges que dans la première semaine d'octobre ; il est très-rare que ce soit dans la dernière de septembre. Eh bien, j'ai vu la grêle tomber, & emporter toute la récolte, quelques

jours avant celui déterminé pour la ramasser. D'autres fois, j'ai vu le raisin geler sur le cep, avant le tems de le recueillir.

J'expose des faits : je rends compte de mes motifs ; je ne prêche point une doctrine : je conçois même, à la conduite de tant de personnes, que l'opinion des autres peut être fondée. Cependant, je vois que tous les pays de vignobles, où l'on ne sait avoir que du vin, où l'on ne paroît desirer que du vin, tous sont misérables ; non, il est vrai, les propriétaires, qui ne les habitent pas, qui ont d'autres ressources, qui peuvent supporter des mauvaises années, & accumuler les récoltes de plusieurs autres, pour faire des compensations, & se trouver dédommagés, s'il est possible de l'être ; c'est cette considération qui m'empêche de parler affirmativement ; mais, encore une fois, les cultivateurs propriétaires ou non propriétaires, qui n'ont de ressource que celle du travail, d'espoir que dans le fonds qu'ils cultivent, qui sont toujours pressés de vendre leur vin pour acheter du bled, pour payer les impôts, pour avoir du sel, il n'y a rien encore pour les douceurs de la vie ; ils n'en goûtent aucune : heureux, & très-heureux, en comparaison, s'ils avoient le nécessaire.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MÉMOIRE *sur les moyens*, 1°. *de communiquer sur le champ au peuple occupant les dehors du lieu où se tient l'Assemblée les délibérations qui y sont prises ; 2°. de se faire entendre dans une grande assemblée, & notamment aux Etats-Généraux, malgré le bruit des délibérations.*

L'Auteur propose des porte-voix pour le premier objet ; & pour le second des constructions particulières, qui renverroient la voix.

Académie de Sienne.

L'Académie de Sienne propose pour prix la question suivante :

L'apparence d'argile que prennent les pierres quartzeuses exposées aux vapeurs naturelles des lieux où se trouve beaucoup d'acide sulfureux, vient-elle du changement d'une portion de terre quartzeuse ou silicée en argile par une combinaison quelconque de ces vapeurs avec cette terre ? Où est-ce un simple changement de l'aspect extérieur de cette terre silicée, & de ces pierres quartzeuses, la substance terreuse restant toujours dans la même proportion ? On demande donc que préalablement on

détermine la quantité d'argile, qui se trouve naturellement dans ce genre de pierres, afin de pouvoir juger en les examinant, s'il y en a une plus grande quantité, & si l'alun qu'on en peut retirer en vitriolisant ces pierres est dû à l'argile qui y est contenue naturellement, ou à une argile nouvellement formée?

L'Académie n'ayant reçu aucun Mémoire pour la solution de ce problême, le propose de nouveau une troisième fois, avec un prix double de 60 écus.

Les substances volcaniques éprouvent, comme l'on sait, les mêmes altérations. Les laves, les pouzzolanes, prennent l'apparence d'argiles, & peuvent faire de l'alun. L'Académie recevra donc au concours les Mémoires qui traiteront de ces matières, comme ceux qui traiteront des substances quartzeuses.

Les Mémoires seront remis avant la fin de 1790, & adressés francs de port au Sign. Paolo Mascagni.

Nota. Plusieurs de nos Lecteurs ne se rappelleront peut-être pas ce que sont le *Glimmer* verd & le *Pechblende*, dont M. Klaproth a retiré l'*Uranite*, suivant ce que me marque M. Crell. Je vais leur en donner la définition d'après Cronstedt.

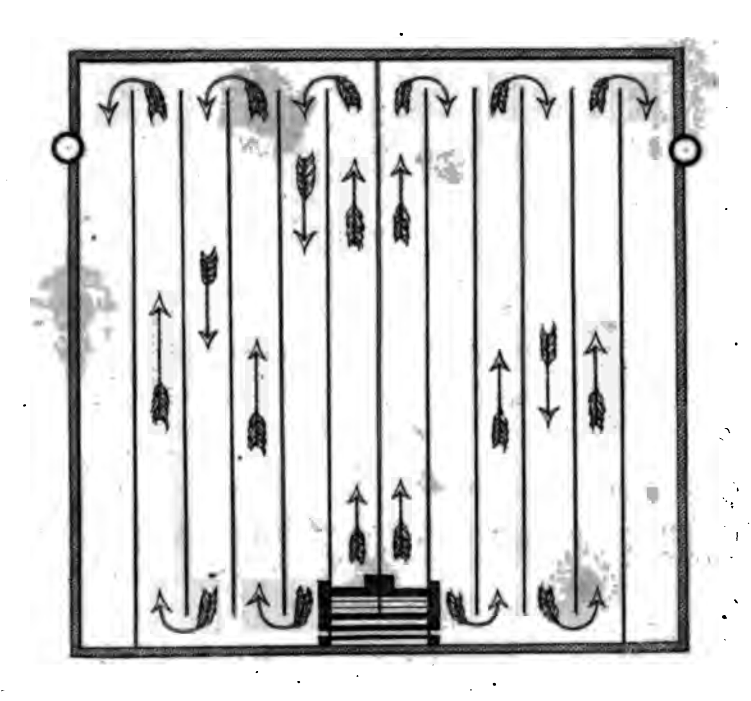
Le *Pechblende* des Allemands, dit-il, section 277, est une mine contenant de l'argent & du zinc minéralisé par le soufre, & se trouve en Hongrie & en Saxe.

Le *Glimmer* verd, dit le même Auteur, section 65, est un mica verd qui se trouve à Handol dans la province de Jemtland, & à Salberg dans le Westmanland.

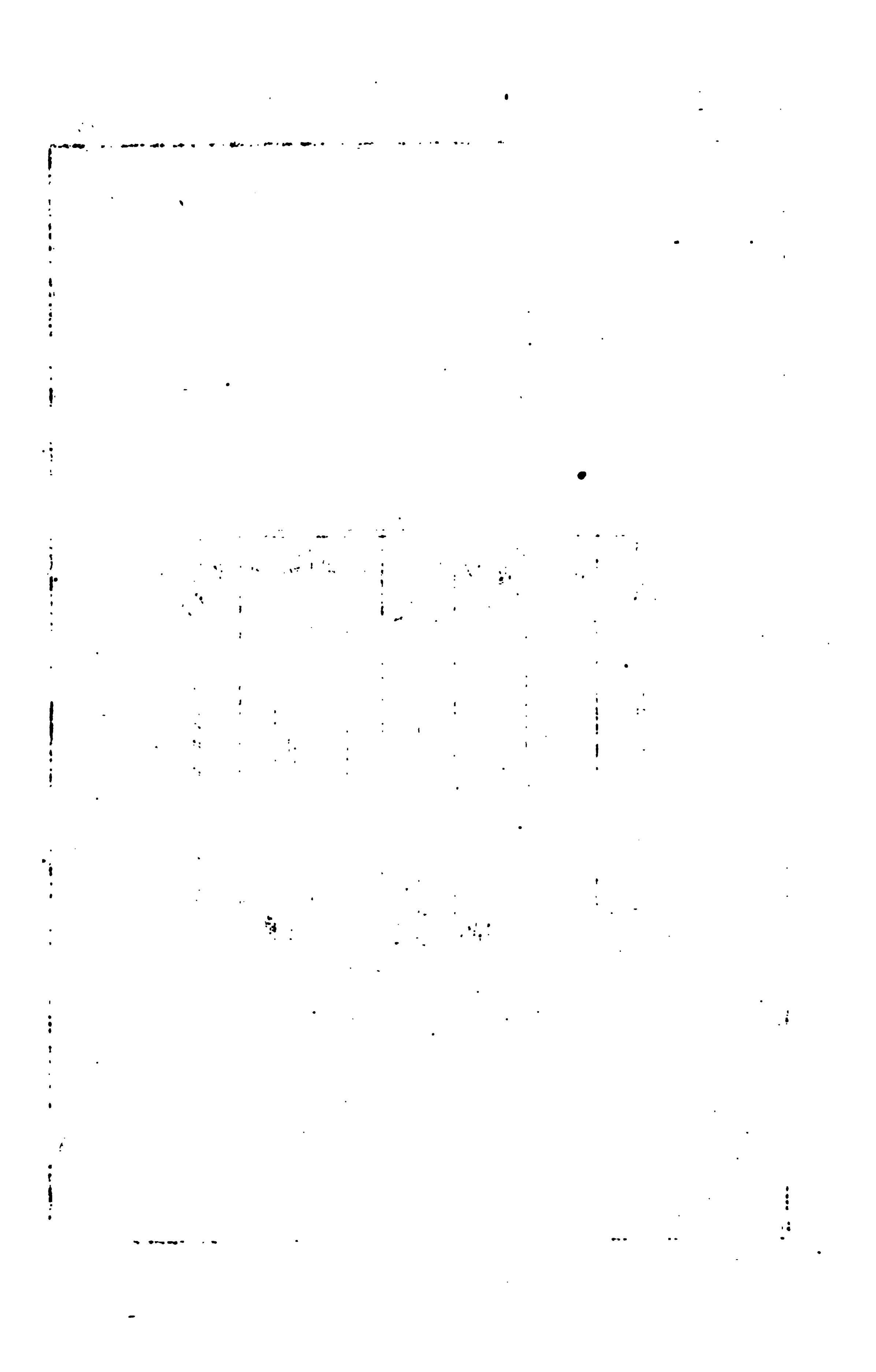
M. de Justi avoit déjà dit avoir retiré du mica jaune une substance métallique non malléable, par conséquent du genre des demi-métaux; mais je crois que ces expériences n'avoient pas été suivies. *Note de M. de la Métherie.*

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



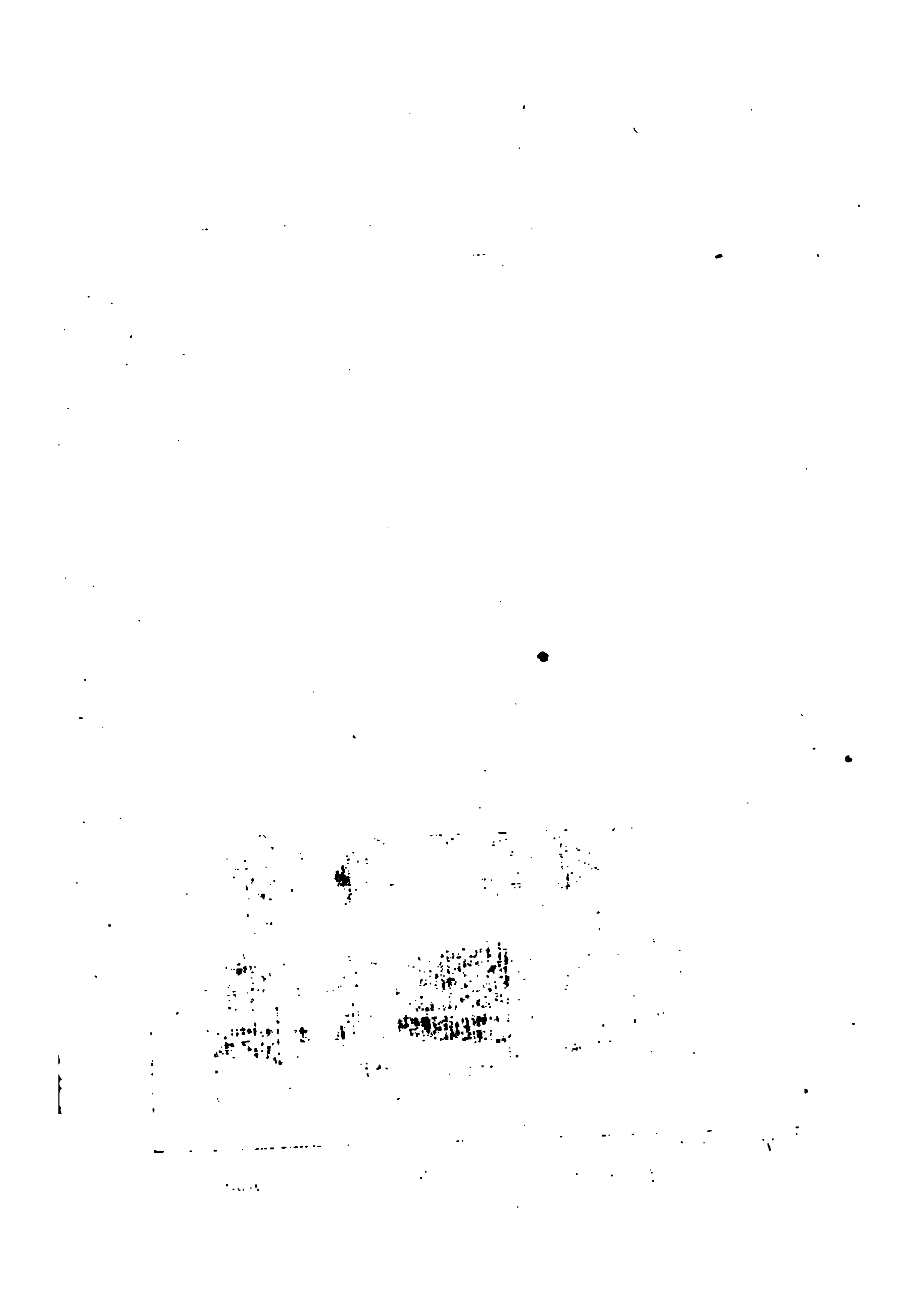
Novembre 1789.

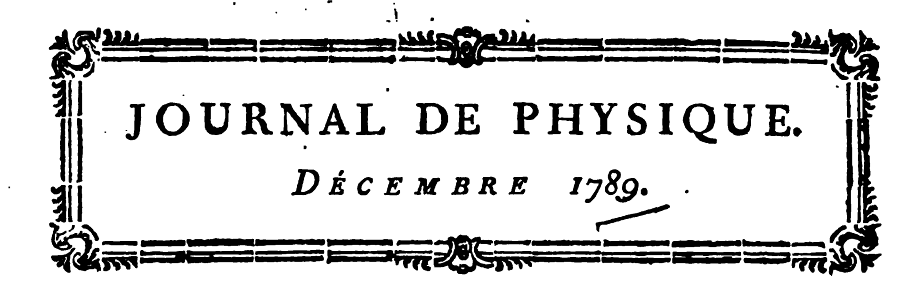


Pl. II.



Foyer du sieur Desarnod de la moyenne grandeur





NOUVELLES EXPÉRIENCES

Sur les effets de l'Electricité artificielle & naturelle, appliquée aux Végétaux;

Par M. l'Abbé BERTHOLON, *Professeur de Physique expérimentale des Etats-Généraux de la Province de Languedoc, & Membre de plusieurs Académies Nationales & Etrangères.*

LA plupart des vérités les mieux établies ont été attaquées, & c'est un avantage bien précieux pour elles; car, après un nouvel examen, elles paroissent avec un nouvel éclat. Les discussions sont très-utiles aux progrès des sciences; elles servent à réformer des erreurs, à jetter des doutes sur les assertions qui ne sont pas encore bien prouvées, ou à confirmer celles qui étoient déjà admises.

L'influence de l'électricité sur la végétation a été constamment regardée comme une vérité; la théorie paroît l'établir : une foule d'observations, de principes & de conséquences bien déduites semblent exclure tout sujet de doute; un grand nombre d'expériences faites en divers tems, en divers lieux, par différentes méthodes, sur des plantes de même ou de différentes espèces, ont toujours présenté des résultats absolument concordans.

Les principaux physiciens qui se sont appliqués à cet objet & qui ont eu des succès marqués, sont MM. l'Abbé Nollet, Jallabert de Genève, le Docteur Mainbrai en Angleterre, Boze à Wirtemberg, Nuneberg de Stutgard, de la Cepède, Achard de Berlin, Gardini de Turin, Cavalli de Rome, &c. &c. &c. J'ai fait aussi depuis long-tems des expériences de ce genre, favorables à la doctrine de l'électricité végétale. Mais M. Ingen-Housz, un des savans les plus distingués, a fait depuis quelque tems sur cette matière des expériences qui paroissent opposées à celles des Physiciens qui l'ont précédé; elles ont rappelé l'attention sur ce sujet. Plusieurs savans sont de nouveau entrés dans cette carrière, & leurs

expériences, contraires à celles de M. Ingen-Housz, ont encore confirmé la doctrine de l'électricité sur la végétation.

M. Ingen-Housz n'a point nié le résultat que les premiers Physiciens avoient obtenus, en faisant des expériences d'électricité appliquée aux végétaux; il pense qu'ils ne se sont point trompés dans leurs résultats; mais, 1°. il a soupçonné que lorsqu'on avoit électrisé des plantes, les vases qui les contenoient avoient été placés dans un endroit plus éloigné de la fenêtre, & moins éclairé que ceux où étoient mis les vases de comparaison non-électrisés; 2°. il a assuré que les plantes, semées à l'ombre, levoient plutôt que celles qui étoient dans un lieu plus éclairé, & que la différence des degrés de lumière dans deux endroits d'un même appartement, tels que ceux dont on vient de parler, peut produire des différences sensibles.

On peut observer d'abord qu'un soupçon n'est pas une preuve; qu'il est difficile de croire que rien dans les expériences de M. l'Abbé Nollet, par exemple, n'annonçant que les vases de comparaison fussent plus près de la fenêtre, il y ait eu une différence sensible sous ce rapport, tandis que cet habile physicien dit expressément avoir observé que tout fut égal de part & d'autre; que quand même il n'auroit pas pensé à la question du degré de lumière, il auroit fait attention à la libre circulation de l'air & à d'autres circonstances de ce genre, qui n'auroient pas permis qu'on eût placé les vases électrisés à une distance des fenêtres, différente de celle des vases non-électrisés; & enfin, qu'il seroit bien étonnant que l'objet de ce soupçon eût toujours eu lieu, dans les divers tems, dans les différens lieux, & entre les mains de tous les physiciens qui ont fait des expériences dont les résultats ont été tous concordans; & que tous, par hasard, eussent placé leurs vases électrisés & leurs machines plus loin de la fenêtre.

M. Jallabert & quelques autres physiciens ont fait des expériences électriques sur des hyacinthes, des jonquilles, des narcisses, & les effets ont été très-marqués en faveur de l'électricité. M. Ingen-Housz croit que les plantes bulbeuses sont peu propres à fixer un jugement, à cause, dit-il, de la grande différence qu'on observe souvent dans le progrès de leur végétation; mais ne seroit-il pas bien étonnant que le hasard, ou mieux un concours de circonstances individuelles, eût tellement favorisé M. Jallabert, qu'il eût obtenu par ce concours de l'accélération & des progrès de la végétation, d'une manière constante & soutenue, pendant un tems considérable, sur plusieurs espèces de plantes? D'après des soupçons de ce genre, ne pourroit-on pas expliquer avec autant de droit les expériences qu'on oppose? Mais laissons ce genre de discussion qui nous meneroit trop loin.

Personne ne doute de l'influence de la lumière sur la végétation; on en est aussi certain que de celle de la chaleur; mais je ne sais pas s'il est

bien prouvé que les plantes qui, femées à l'ombre, lèvent plutôt, doivent cette altération dans la germination à la différence des degrés de lumière ou à quelqu'autre caufe, par exemple, à l'humidité ; & je fais encore moins s'il eft démontré que de très-petites différences dans l'intenfité de la lumière, puiffent produire des différences très-grandes dans la végétation ; & s'il y auroit une différence bien fenfible dans des plantes femées dans deux vafes, avec une parfaite égalité en tout, à cela près que l'un feroit un peu moins éloigné de la fenêtre que l'autre. Si cela n'eft pas, comme j'en fuis convaincu par un grand nombre d'expériences que j'ai faites à deffein de connoître la vérité dans cette matière, & dont on trouve une partie dans ce Mémoire, les foupçons qu'on a eu fur l'influence de circonftances étrangères dans les expériences d'électricité végétale de plufieurs phyficiens ; ces foupçons, dis-je, tombent entièrement, n'ayant aucun fondement légitime.

Pour mieux expofer l'état actuel de la queftion, fuppofons qu'on ait femé des graines les unes à l'ombre, les autres en plein air, que tout foit égal d'ailleurs, & fur-tout qu'on les arrofe en même-tems & avec la même quantité d'eau, ce ne fera feulement pas la même différence des degrés de lumière qui influera fur les effets, & qui les fera accélérer d'un côté. Il y aura dans cette hypothèfe une caufe bien puiffante & bien capable de produire une différence dans les effets ; ce fera la plus grande humidité habituelle qui réfidera dans la terre à l'ombre, l'évaporation y étant moins grande que dans celle qui eft expofée aux rayons directs du foleil. On a cru que tout étoit égal d'abord, & tout ne l'étoit pas, ainfi qu'on le voit en examinant la chofe d'une manière plus approfondie.

L'expérience m'a prouvé cette vérité ; car ayant fait plufieurs fois des expériences de comparaifon fur des portions de terre égales, placées à l'ombre ou au foleil, & les arrofant également, la terre étoit bien plutôt sèche d'un côté que de l'autre. De plus je fuis venu à bout de faire lever plus promptement des graines femées au foleil que celles de même efpèce qui étoient femées à l'ombre, tout étant parfaitement égal, au nombre des arrofemens près, qui étoient plus fouvent répétés fur la terre expofée au foleil que fur l'autre, & qui ne l'étoient que jufqu'au point de rendre l'humidité de la terre égale des deux côtés. En augmentant ce degré d'humidité les plantes croiffent encore plutôt, réfultats que j'ai obtenus conftamment dans mes expériences multipliées pendant l'automne de cette année & durant celle de l'année précédente. Je doute même qu'il puiffe y avoir de l'irrégularité dans les effets en divers pays, à moins qu'on ne porte les chofes à l'extrême, par exemple, en arrofant trop, ce qui pourroit faire pourrir certaines graines, &c.

Il m'a paru encore bien prouvé par un grand nombre d'expériences, faites à deffein, qu'une petite différence dans les degrés de lumière ne produit pas une accélération d'un côté dans la germination ; car ayant

placé plusieurs fois successivement dans le même appartement & ensuite dans plusieurs pièces à différentes distances de la fenêtre & dans des endroits où j'appercevois divers degrés de lumière, mais peu considérables; car ayant placé, dis-je, des vases où, tout étant égal, j'avois semé des mêmes espèces de graines, j'ai vu constamment que les résultats étoient sensiblement les mêmes. Je présume aussi, à mon tour, que si l'illustre physicien de Vienne a vu des résultats différens, c'est que les différences étoient telles par la position locale particulière, qu'elles occasionnoient une plus grande évaporation & un desséchement plus grand d'un côté que de l'autre dans la terre. Ce n'est pas que je ne regarde comme probable qu'une intensité dans la lumière sensiblement différente, même séparée de toute autre cause, ne puisse produire quelques effets dans la germination; mais cette proposition n'est point encore démontrée; elle l'est encore moins, lorsqu'il s'agit de quelques degrés de lumière peu sensibles, ainsi que le prouvent les observations & les expériences dont je viens de faire mention.

Quoique, indépendamment de ces raisons, je n'aie jamais regardé comme absolument concluantes, je le dis à regret, les expériences de M. Ingen-Houfz, soit parce que leur résultat ne m'a pas paru constant lorsque je les ai répétées, soit parce que la méthode qu'il a choisie de semer des graines sur du papier mouillé ne peut point être comparée à celle de les semer dans de la terre, qu'ont suivie les autres Physiciens, soit parce que quelques expériences négatives ne peuvent point être mises en parallèle avec un grand nombre d'expériences positives, répétées en divers tems & en divers lieux par le grand nombre des plus habiles physiciens électrisans qui les ont variées de plusieurs manières, j'ai néanmoins, chaque année, fait de nouvelles expériences sur ce sujet, & j'ai eu la satisfaction de les trouver conformes, quant à leur résultat, à celles qui avoient été exécutées, soit avant, soit après la publication de mon Ouvrage sur l'*Electricité des Végétaux*. Le nombre de mes nouvelles expériences est très-grand; je les ai variées de différentes manières, & il seroit trop long de les rapporter toutes. Je citerai seulement ici quelques-unes de celles que j'ai faites à Beziers dans un grand jardin de la maison où j'ai passé l'été & l'automne de 1787, 1788 & 1789.

(A) Dans un appareil connu sous le nom de magasin d'électricité, construit de manière qu'on pouvoit ôter le tube & le replacer, le 20 juillet 1787, je renfermai douze espèces de graines en autant de paquets dont l'enveloppe étoit formée par des feuilles d'étain laminé. Après avoir établi les communications nécessaires, ce magasin a été chargé d'électricité durant six jours, de deux heures en deux heures, excepté pendant la nuit, & chaque fois, avant de recharger cet appareil, on le déchargeoit avec l'excitateur, en mettant auparavant la chaîne avec la boule qui en fait partie, & il y a toujours eu explosion, preuve que l'électricité a été

constante. Afin que l'électricité se conservât mieux, le magasin étoit isolé, & on ôtoit de la surface extérieure la chaîne de communication avec le réservoir commun, dès qu'on avoit chargé, ensuite on bouchoit bien l'ouverture.

A mesure que je formai les douze paquets de graines, destinées à être électrisées, & que je refermai chaque espèce dans une feuille d'étain laminé, je fis douze autres paquets des mêmes graines, tirées des mêmes sacs où les premières avoient été prises. J'eus même la précaution de faire remuer chaque sac, pendant quelque tems, afin que toutes les graines fussent bien mêlées. Ces douze derniers paquets qui, sans être électrisés, devoient servir de terme de comparaison, furent également renfermées dans des feuilles d'étain, & placées dans une bouteille (semblable au magasin) qui ne fût point électrisée & où elles demeurèrent pendant six jours. Tous les paquets étoient numérotés avec soin.

Le septième jour au matin, les douze paquets de graines électrisées, & les douze de graines non-électrisées furent semées dans un carreau du jardin où l'on avoit formé douze divisions. Chaque division contenoit une espèce de graine & étoit sous-divisée en deux portions égales; dans l'une notée A étoient les graines électrisées, & dans l'autre notée B, étoient les graines non-électrisées. Les douze espèces de graines étoient les suivantes : *épinards*, *chicorées*, *navets*, *violiers-jaunes*, *violiers-rouges*, *laitues*, *nasitor*, *chou*, *petites raves* ou *raifords*, *haricots*, *pois* & *fèves*. Elles ont été semées, de manière que l'ordre dans lequel on vient de les nommer répond à l'ordre des chiffres naturels 1, 2, 3, 4, &c. Ainsi la première division contenoit les graines d'épinards; la sous-division A renfermoit les graines d'épinards électrisées; dans la sous-division B étoient les graines d'épinards non-électrisées. On doit en dire autant de la seconde division par rapport à la graine de chicorée; de la troisième relativement aux navets & ainsi de suite. Les graines étant semées, elles furent recouvertes d'une égale quantité de terre passée au crible; de petits cadres ayant été mis pour servir de mesure. Les arrosemens furent faits avec soin par-tout en égale quantité, & de la même manière.

Ire Expérience. Le huitième jour après les semailles, le matin, six plantes d'épinards électrisées, de la sous-division A parurent; sur les deux heures huit autres plantes; à sept heures du soir cinq autres.

Le neuf, au matin, dix autres graines; le soir trois autres: en tout trente-deux graines levées, & huit autres qui ne parurent point les jours suivans, forment la totalité des quarante graines qui avoient été semées dans la sous-division A de la première division.

Quant à la division B, les graines correspondantes d'épinards, semées au nombre de quarante, ne parurent point le huitième ni le neuvième jour après les semailles; ce ne fut que le dixième jour au matin que j'en trouvai quinze qui avoient levé; neuf autres à deux heures, sept à sept heures du

soir ; le onzième cinq plantes parurent. Il y en eut quatre qui ne levèrent point les jours suivans.

II. Expérience. Le septième jour après avoir semé, je vis paroître, le matin, dans la sous-division A de la seconde division, neuf plantes de chicorée ou endive, électrisées. Le soir à sept heures, six autres. Le huitième jour au matin, deux autres. Les trois autres des vingt qu'on avoit semées, ne parurent point ensuite.

Le huitième jour au soir, j'apperçus six des vingt graines de chicorée non-électrisées de la sous-division B ; le neuvième jour au matin, treize plantes étoient levées. La vingtième ne parut pas.

III. Expérience: Le quatrième jour après les semailles, les navets électrisés commencèrent à lever. A deux heures après midi, cinq avoient levé, & six à sept heures du soir. Le cinquième jour au matin, les neuf autres avoient paru.

Les graines de navets non électrisées ne se montrèrent point le quatrième jour, ni le cinquième pendant la journée. J'en vis treize le soir du cinquième jour. Les sept autres graines parurent le matin du sixième jour. On n'avoit semé que vingt graines dans chacune des sous-divisions A & B.

IV. Expérience. Le sixième jour, après avoir semé des violiers-jaunes, six graines électrisées levèrent le soir ; quatre autres le lendemain matin ; deux ne parurent point : douze en tout.

Des douze graines non-électrisées qui furent semées, il y en eut, le septième jour au matin, huit qui parurent; trois l'après-midi.

V. Expérience. Les violiers-rouges électrisés levèrent, le neuvième jour au matin, au nombre de vingt-un ; l'après-midi cinq autres.

Les graines de même espèce non-électrisées parurent le dixième jour, au nombre de dix-huit, le matin ; à deux heures quatre autres, le soir trois.

VI. Expérience. Le sixième jour, cinq graines de laitues électrisées sortirent de terre le matin ; deux autres le soir, trois autres le lendemain matin, sept le surlendemain, à deux heures. Trois graines périrent.

Les laitues non-électrisées parurent seulement, le huitième jour au matin ; de vingt qui avoient été mises en terre, il y en eut dix ; deux l'après-midi, & huit le neuvième jour au matin.

VII. Expérience. De trente graines de nasitor électrisées, vingt-une levèrent le quatrième jour après avoir été semées ; les autres le cinquième jour au matin.

Les graines non-électrisées ne commencèrent à sortir que le cinquième jour, à deux heures, au nombre de vingt-cinq, & les autres le lendemain matin.

VIII. Expérience. Vingt graines de chou électrisées furent semées ;

le quatrième jour après les femailles, il en leva onze le matin, trois l'après-midi, quatre le lendemain au matin.

D'une quantité égale de graines de même espèce non-électrifées, quinze fortirent de terre le cinquième jour au matin, & les autres après midi.

IX. Expérience. Les raifords électrifés femés au nombre de quarante, parurent le fixième jour. Le matin j'en comptai vingt-fept; à deux heures cinq de plus, une le foir, quatre le lendemain à deux heures.

Quant aux graines non-électrifées, trois fortirent de terre le fixième jour au matin; le feptième jour vingt-cinq autres au matin, & fix le foir. Le lendemain trois au matin.

X. Expérience. Vingt haricots électrifés ont été mis en terre. Le cinquième jour au matin huit parurent; trois à deux heures, le foir fept, & les deux autres le lendemain matin.

Les haricots non-électrifés fe montrèrent feulement le fixième, à deux heures, au nombre de cinq; onze le foir, & le refte le lendemain au matin.

XI. Expérience. Les pois électrifés levèrent le fixième jour au matin, au nombre de fix; à deux heures cinq, le foir le refte des vingt.

Les pois non-électrifés fortirent de terre le feptième jour au matin, au nombre de quinze; le foir les cinq autres.

XII. Expérience. Les feves furent femées, au nombre de vingt, foit dans la divifion A, foit dans la divifion B. Trois feves électrifées parurent le huitième jour au foir, après les femailles; quatre le lendemain matin, deux après midi, une le foir. Le neuvième jour au matin, il y en eut cinq de plus; un à deux heures, le refte le foir.

Quant aux feves non-électrifées, elles ne commencèrent à paroître que le dixième jour au matin, au nombre de huit; deux après midi, cinq le foir. Le onzième au matin trois, & le foir les deux autres.

Ces douze expériences avec celles qui leur font correfpondantes ont été répétées fur les mêmes plantes & dans le même endroit, dans l'été de 1788 & dans celui de 1789, avec le même fuccès. Toujours il y a eu une accélération notable dans la germination des graines électrifées. J'ai feulement remarqué des variétés accidentelles dans les tems refpectifs & dans le nombre des plantes qui levoient dans chaque divifion un peu plutôt ou un peu plus tard, fuivant la température de l'air, ou en une quantité plus ou moins grande, mais les rapports ont été toujours fenfiblement les mêmes entre les plantes électrifées & celles qui ne l'étoient pas.

Cette année 1789, je les ai commencées le 25 juillet, & j'ai femé le premier août. J'ai redoublé de foins & d'attention, & j'ai eu la fatisfaction de voir que les réfultats étoient favorables à l'électricité. De forte que voilà en trois ans trente-fix expériences concordantes, faites dans le même

lieu, dans la même saison, avec des graines de même espèce, & par la même méthode. J'en aurois encore plusieurs autres à citer sur différentes autres plantes & sur les progrès de la végétation; mais ce Mémoire seroit d'une étendue trop considérable. Quelque jour, je pourrai les recueillir pour satisfaire ceux qui seroient curieux de connoître les variétés accidentelles dont ces sortes d'expériences peuvent être susceptibles.

(B) Les expériences ont ensuite été variées, en employant d'autres méthodes. Une de celles-ci a été de laisser tremper dans l'eau différentes espèces de graines, pendant deux jours, & de les électriser en même tems. J'ai pris cinq petits pots de fayence, dans chacun desquels j'ai mis de l'eau & placé une espèce de graine. Une petite bande de feuille d'étain laminé étoit collée, selon la hauteur des petits pots, soit en dedans, soit en dehors, pour former des communications électriques, & l'ouverture de chaque vase a été fermée avec un bouchon soigneusement mastiqué. Ces cinq petits vases ont été ensuite renfermés dans une jarre électrique que j'avois arrangée en manière de magasin électrique, de telle sorte que son orifice étoit fermé avec un grand bouchon de liège, enduit sur toute sa superficie de cire d'Espagne : cette espèce de bouchon étoit percée dans le milieu pour y recevoir un tube de verre creux qui descendoit jusqu'au fond de la jarre. Le tout a été après mastiqué convenablement avec de la cire verte.

Cet appareil, muni de toutes les communications nécessaires, a été électrisé pendant deux jours, & deux heures en deux heures, excepté dans la nuit, comme dans les préparations des douze premières expériences. Au bout de ce tems, les graines ont été semées en terre dans le même jardin, dans de petits carreaux, contenant chacun deux sous-divisions A & B, pour les graines électrisées & pour celles qui ne l'étoient pas. On a toujours observé que tout fût égal : ainsi les graines ont été prises des mêmes boëtes qui les renfermoient chez le jardinier; elles ont été mêlées avec soin auparavant de les en retirer; la division en deux paquets a été faite aussi-tôt. La portion B de chaque espèce de graines a été renfermée dans de semblables petits vases, & le tout dans une autre jarre non-étamée & sans aucune communication métallique, dans le même lieu.

Après deux jours d'électrisation, les graines respectives ont été semées chacune dans leurs carreaux & dans leurs sous-divisions correspondantes; & les précautions, les soins, les arrosemens, ont été égaux de part & d'autre. Cinq espèces de graines ainsi préparées ont été semées, 1°. des lupins, 2°. des lentilles, 3°. des haricots, 4°. des fèves, 5°. des pois. Vingt graines de chaque espèce furent semées; dix graines électrisées & dix graines qui ne l'étoient pas.

XXXVII. Expérience. Les lupins électrisés ont soulevé la terre, le cinquième jour après les semailles, à deux heures; le soir sept plantes sont un

un peu forties de terre, les cotyledons fe montrant. Le fixième jour, les trois autres plantes électrifées ont paru de même, le matin. Le feptième jour, les cotyledons fe font plus ouverts & féparés, & laiffoient entrevoir les folioles qui en dedans ne paroiffoient avoir que le tiers de la hauteur des cotyledons. Le huitième jour & les fuivans les feuilles fe font fucceffivement accrues & développées; les folioles ont eu progreffivement la moitié, les deux tiers de la hauteur des cotyledons, enfuite la hauteur entière, le double, le triple, &c. dans différens jours confécutifs.

Les lupins non-électrifés n'ont paru que le feptième jour au matin, au nombre de trois, deux autres le foir. Le huitième jour au matin, quatre autres; le dernier à midi du même jour. Leur développement a été fucceffif, mais plus lent que celui des lupins électrifés: en tout dix de part & d'autre.

XXXVIII. Expérience. Les lentilles électrifées ont levé, le cinquième jour au foir après les femailles, & au nombre de quatre. Le lendemain matin deux autres; après midi une. Le feptième jour au matin tout avoit levé.

Les lentilles non-électrifées fe font montrées feulement le fixième jour au foir, au nombre de cinq; le refte parut le lendemain matin.

XXXIX, XL & XLI. Expériences. Les haricots, les feves & les pois électrifés ont tous levé un jour & demi & deux jours avant ceux qui n'avoient pas été électrifés, avec des variétés à-peu-près femblables aux précédentes.

(C) Plufieurs efpèces de graines ont été mifes dans des feuilles d'étain laminé, & enfuite renfermées dans une boule d'étain communiquant au conducteur d'une machine électrique; elles ont été ainfi électrifées, environ quatre heures, diftribuées dans l'efpace de la journée, & cela pendant trois jours. Ces graines étoient, 1°. des femences de baguenaudier d'Ethiopie (*Collutea Æthiopica*); 2°. le muffle-de-veau (*Antirhinum majus*); 3°. l'efpèce de bec-de-grue nommée (*Geranium inquinans*); 4°. des graines d'amaranthe; 5°. des femences de matricaires; 6°. des graines de reine-marguerite. Ces graines ont été enfuite femées dans des vafes, mis en plein air. Il y avoit dix graines de chaque efpèce.

D'autres graines prifes en égal nombre dans le même endroit, confervées enfuite également pendant trois jours dans des feuilles d'étain, ont été femées le même jour dans une terre de la même préparation; les vafes placés à la même expofition, dans le même endroit, & également arrofés: en un mot, tout étant parfaitement égal de tout point, à l'électricité près.

XLII. Expérience. Les femences électrifées de baguenaudier ont toutes germé, avant celles qui n'étoient pas électrifées. Quatre graines ont paru trente-fix heures, environ, avant les premiers non-électrifés; les autres fucceffivement à divers intervalles que nous ne rapportons pas

en détail pour donner moins d'étendue à ce Mémoire. Les semences non-électrisées se sont aussi montrées ensuite les unes après les autres.

XLIII. Expérience. Les graines électrisées de muffle-de-veau ont levé, au nombre de sept, treize heures environ avant que les premières non-électrisées se soient montrées. Les trois dernières graines électrisées n'ont paru qu'avec les quatre premières non-électrisées, &c.

XLIV. Expérience. Les graines de bec-de-grue électrisées, ont germé au nombre de six, environ vingt-cinq heures avant les premières non-électrisées; deux autres dix heures avant, les deux dernières n'ont pas levé.

Les graines non-électrisées ont paru successivement.

XLV, XLVI & XLVII. Expériences ont également présenté des résultats favorables à l'électricité végétale.

(D) Les expériences suivantes ont été faites avec un autre appareil. J'ai fait creuser en plusieurs endroits un disque rond de bois qui a été recouvert de feuilles d'étain laminé, pour en faire le chapeau d'un électrophore. Dans les cavités creusées j'ai mis quatre espèces de graines, 1°. du thlaspi, 2°. du basilic, 3°. du scorsenere, 4°. des salsifis; j'ai électrisé à l'ordinaire l'électrophore, & quatre fois par jour je le frappai avec une peau de chat sauvage, afin de rendre à l'électrophore son énergie. Dix fois par jour, en séparant le chapeau de l'électrophore, je tirois successivement des étincelles durant environ cinq minutes; ensuite pendant l'intervalle on laissoit reposer le chapeau sur l'électrophore. Au bout de deux jours, dix graines électrisées ont été semées en plein air, en même-tems que dix autres qui n'étoient pas électrisées, tout ayant été observé dans la plus parfaite égalité.

XLVIII. Expérience. Trois graines électrisées de thlaspi ont poussé environ huit heures avant les premières non-électrisées. Quatre autres graines électrisées trois heures avant. Deux autres graines électrisées, en même-tems que les cinq premières non-électrisées; la dixième a péri. Les autres graines non-électrisées ont successivement germé, & deux n'ont pas réussi.

XLIX, L & LI. Expériences ont présenté des résultats semblables, c'est-à-dire, que les graines électrisées de basilic ont toutes levé; les unes dix-huit heures, les autres dix ou six heures avant les non-électrisées. Plusieurs de celles de scorsonère électrisées ont paru un jour & demi, d'autres un jour environ avant celles qui n'avoient pas été électrisées. Il en a été de même pour les graines de salsifis. Aucune graine n'a péri dans ces trois dernières expériences.

(E) *LII. Expérience.* Des graines de moutarde ont été semées dans deux espèces de petites jattes d'étain, marquées A & *a*. Deux jours après les semailles, ces jattes ont été mises, chacune dans une jarre électrique, de manière que les deux orifices fussent de niveau. On a ensuite chargé

d'électricité ces jarres, ce qu'on a réitéré toutes les fois que l'électromètre annonçoit une diminution sensible dans l'électricité. Cette opération eut lieu depuis huit heures du matin jusqu'à onze heures, & depuis deux heures jusqu'à cinq. Tout le reste du tems, les jattes ont été mises sur la tablette d'une fenêtre. Les deux jours suivans les procédés ont été les mêmes.

Deux autres petites jattes, notées B & *b*, remplies de la même terre, dans lesquelles on a semé, en même tems que celles des deux premières jattes, des graines prises au même paquet, recouvertes d'une égale quantité de terre, ont été posées dans le même appartement, à la même distance des fenêtres, dans la même direction mesurée rigoureusement. Elles ont été déplacées & mises sur la même fenêtre, dans le même tems, & ensuite replacées dans l'appartement aux mêmes endroits : les arrosemens étoient d'une égale quantité d'eau, & faits de la même manière; en un mot, tout a été parfaitement égal. Les graines étoient au nombre de douze.

Le quatrième jour après les semailles, sur les huit heures du soir, j'ai apperçu une plante de moutarde, dans la jatte A électrisée. Le cinquième jour au matin, j'en ai vu trois autres; le soir cinq autres. Le reste le lendemain au soir.

Dans la jatte électrisée *a*, les trois premières plantes ont paru le cinquième jour après les semailles au matin; une après midi, quatre autres le lendemain matin. Le septième jour toutes les autres avoient levé.

Quant aux graines non-électrisées, elles n'ont commencé à paroître que le septième jour au matin, deux dans la jatte B, & trois dans la jatte *b*. Le huitième jour après midi, une dans B, & le soir deux dans *b*. Le neuvième & le dixième, elles levèrent successivement, & tout avoit paru le onzième au matin.

LIII & LIV. Expériences sont l'expérience *LII*, répétée l'année suivante avec le même succès, en faveur des plantes électrisées, qui toujours ont levé plusieurs jours avant celles qui ne l'étoient pas.

(F) *LV. Expérience.* Deux jattes d'étain ont été employées à faire des expériences d'une manière différente. Dans l'une marquée A, on a semé dix graines de moutarde, & dans l'autre B, on en a semé autant. Ces deux vases dans lesquels on a observé que tout fût parfaitement égal, ont été mis en plein air, au même lieu, & arrosés également. Lorsque quelques graines commencèrent à paroître de part & d'autre, avec une élévation sensiblement égale, on transporta ces deux vases dans le même appartement. On mit le vase A dans une jarre électrique, pendant quatre jours, comme il a été dit dans la préparation des expériences *LII*, c'est-à-dire, que le bord de la jatte & celui de la jarre électrique étoient de niveau; qu'on a électrisé de la même manière & pendant le même tems cette jatte & cette jarre, & que la jatte B, non-électrisée, étoit placée dans le même endroit, à la même distance des fenêtres & à la même exposition. Dans le tems où l'électrisation cessoit, on plaçoit les deux

jattes en plein air, & ensuite on les reportoit ensemble dans l'appartement: tout étant constamment égal.

Dès le soir du premier jour de l'électrisation, les plantes de la jatte A électrisées étoient plus hautes que les autres. Il y avoit eu d'abord, en commençant l'expérience, cinq plantes dans A & sept dans B qui avoient environ une ou deux lignes de hauteur chacune. Le soir les plantes de A avoient 5 à 6 lignes, & celles de B 3 ou 4 lignes.

Le lendemain au soir, les mêmes graines dans A avoient acquis 8 à 9 lignes de hauteur, & celles de B seulement 4 à 5.

Le troisième jour au soir, les plantes de A avoient 10 à 12 lignes; celles de B 6 à 7.

Le quatrième jour au soir, les plantes en A avoient une hauteur de 14 à 15 lignes; celles de B 9 ou 10.

Le cinquième jour, on cessa d'électriser, & le soir on examina les plantes; celles de A avoient augmenté de 2 ou 3 lignes; celles de B parurent sensiblement à la même hauteur que la veille.

Quant aux autres graines de A & de B, dont on n'a pas encore fait mention, & qui crurent les jours suivans, leur accroissement fut, quoique retardé, analogue aux premières, & toutes levèrent. Je fis seulement sur deux autres plantes de la jatte A une expérience particulière; c'est celle qui suit. Cette expérience *LV*[e] a été faite pendant deux autres années avec le même succès.

(G) *LVI. Expérience.* Le second jour de l'électrisation de la jatte A, *Expérience LV*, je présentai de tems en tems une pointe métallique au-dessus de deux plantes qui avoient germé après les autres, & qui étoient d'abord plus petites. Le lendemain matin, elles parurent aussi hautes que celles qui étoient nées avant elles: ce qui prouve le grand avantage de l'*électrisation par aigrettes* pour les végétaux.

(H) *LVII. Expérience.* Dix graines de moutarde ont été semées dans une jatte d'étain A, & autant dans la jatte semblable B, tout étant égal de part & d'autre. Lorsque plusieurs graines commencèrent à lever des deux côtés, chaque jatte fut placée dans une jarre électrisée, de sorte que les quatre bords supérieurs étoient de niveau, & que les communications métalliques étoient établies avec la même machine électrique. Les deux jarres, exposées à la même distance des fenêtres, furent donc électrisées dans le même tems & de la même manière, avec cette seule différence que je promenai sur la surface de la jatte A, une petite platine de métal, à une distance où il ne pouvoit y avoir aucune explosion, mais seulement un écoulement plus prompt du fluide électrique. Cette expérience fut répétée trois jours à différens intervalles, comme ci-dessus. Le soir du premier jour, les plantes en A avoient acquis un accroissement plus grand que celui des plantes en B; la moins haute de A avoit 2 lignes de plus que la moins grande de B; & la plus haute de A surpassoit de

5 lignes la plus grande de B ; les autres avoient des hauteurs moyennes, à-peu-près proportionnelles. Les deux jours suivans ces mêmes plantes eurent des accroissemens proportionnels.

(I) *LVIII. Expérience.* L'expérience précédente a été répétée deux autres fois dans divers tems & avec le même succès, avec cette seule différence dans la préparation de l'expérience, que les deux jattes A & B étoient placées sur des isoloirs, au lieu d'être dans des jarres, & qu'on présenta pendant le tems de l'électrisation une platine de métal sur les plantes en A. L'avantage fut toujours du côté de A ; ce qui prouve que l'*électrisation* que j'ai appelée *impression de souffle*, dans mon Ouvrage de l'*Electricité du Corps Humain*, nouvelle édition, a plus d'efficacité que l'*éléctricité* simple, nommée *par bain*, non-seulement sur le corps humain, mais encore sur les végétaux.

(K) *LIX. Expérience.* J'ai semé dix grains de seigle dans une jatte A & autant dans la jatte B, tout a été égal, comme dans les expériences précédentes, à l'électrisation près qui a été faite, comme dans la *LII*e expérienee, sur la jatte A seulement, c'est-à-dire, qu'on a commencé à électriser deux jours après les semailles, & qu'on a continué pendant deux jours après que les semences ont commencé à lever. Sept grains commencèrent à lever en A, le cinquième jour au matin après les semailles ; un autre le soir, & les deux derniers le lendemain matin. Les plantes en B ne commencèrent à paroître que le sixième jour au matin, au nombre de quatre ; trois l'après-midi, & le reste le lendemain.

Je donnerai ici les mesures des sept premières plantes de A (& supprimant les autres pour ne pas donner trop d'étendue à la Table) à compter du premier jour où elles ont paru, lequel est le cinquième depuis les semailles, & on verra ensuite celles de B. On remarquera que les plantes ont toujours été mesurées le matin, depuis la surface de la terre jusqu'à l'extrémité de la plus longue feuille ; & que ce n'est pas toujours la plante qui la veille étoit la plus grande qui a eu le lendemain le plus d'accroissement. Les plus petites, après les premiers jours, ont assez resté dans le même état d'infériorité ; mais celles qui approchoient d'être les plus grandes ont quelquefois surpassé ces dernières, le lendemain ou les jours suivans : observations que j'ai faites en étiquetant chaque plante, & tenant des espèces de registres qu'il seroit trop long de transcrire ici. On ajoutera encore qu'on a négligé les fractions, & qu'on a supprimé le mot d'*environ* après chaque nombre de lignes.

Plantes du Vase A.

1er jour	Trois d'une ligne, deux de 4 l. une de 5 l. l'autre de 6 lignes.
2e	Deux de 7 l. trois de 9 l. une de 12 l. une de 15 lignes.
3e	Une de 13 l. deux de 16 l. deux de 20 l. une de 26 l. une de 30 l.

4e Deux de 17 l. une de 20 l. une de 25 l. deux de 31 l. une de 39 l.
5^e^ Une de 18 l. une de 26 l, deux de 33 l. deux de 43 l. une de 51 l.
6^e^ Une de 20 l. une de 27 l. une de 34 l. deux de 46 l. une de 54 l. une de 62 lignes.
7^e^ Une de 23 l. une de 29 l. une de 38 l. deux de 49 l. une de 56 l. une de 63 lignes.
8^e^ Une de 26 l. une de 31 l. une de 40 l. deux de 50 l. une de 58 l. une de 67 lignes.
9^e^ Une de 27 l. une de 35 l. une de 53 l. trois de 60 l. une de 75 l.
10e Une de 28 l. une de 38 l. une de 55 l. une de 63 l. deux de 66 l. une de 84 lignes.
15e Trois de 56 l. une de 67 l. une de 68 l. une de 80 l. une de 96 l.
25e Deux de 59 l. deux de 70 l. deux de 84 l. une de 108 lignes.

Plantes du Vase B.

1er jour qui est le cinquième après les semailles, aucune plante n'a paru; le second jour quatre seulement avoient paru le matin.
2e Une d'une ligne, trois de 5 lignes.
3e Quatre de 2 l. une de 6 l. deux de 7 lignes.
4e Deux de 8 l. trois de 10 l. deux de 15 lignes.
5e Une de 9 l. trois de 12 l. deux de 15 l. une de 18 lignes.
6^e^ Trois de 15 l. deux de 17 l. une de 20 l. une de 25 lignes.
7^e^ Deux de 16 l. trois de 18 l. une de 22 l. une de 30 lignes.
8^e^ Une de 18 l. une de 19 l. quatre de 25 l. une de 41 lignes.
9^e^ Une de 20 l. trois de 27 l. deux de 30 l. une de 49 lignes.
10e Une de 22 l. une de 27 l. deux de 28 l. deux de 36 l. une de 60 l.
15e Deux de 42 l. trois de 55 l. une de 59 l. une de 68 lignes.
25e Deux de 48 l. une de 57 l. trois de 62 l. une de 76 lignes.

Je pourrois citer ici plusieurs autres expériences faites de cette manière, si elles n'exigeoient un grand nombre de Tables remplies de chiffres qui donneroient trop d'étendue à ce Mémoire.

(L) *LX. Expérience.* Desirant de connoître quel étoit l'effet de l'électricité sur les racines des plantes, parties organiques qui se développant les premières doivent obéir aux causes d'alongement & d'expansibilité auxquelles elles peuvent être soumises, j'ai semé plusieurs graines de lupin dans un vase A & autant dans un vase B. Après que les semences ont été mises sur la terre rangées dans un certain ordre, on les a recouvertes d'une égale quantité de terre mesurée avec précision. Le premier vase a été électrisé pendant cinq jours, comme dans l'expérience *LII*^e^, & on a observé que tout fût égal pour le vase B, si on en excepte l'électrisation. Vingt-quatre heures après les semailles, c'est ce que j'appellerai le *premier jour*, complet, j'ai examiné un lupin en A & un en B, en les

ôtant de terre avec précaution, & en employant un inſtrument qu'on pourroit appeler un emporte-pièce, & qui a des rapports avec les eſpèces de ſondes en grand dont on ſe ſert pour percer les terres, & pour connoître la nature des terreins. Le lendemain ou ſecond jour, c'eſt-à-dire, quarante-huit heures après les ſemailles, la même opération a été faite ſur d'autres graines de part & d'autre, & ainſi de ſuite les autres jours. Les meſures ont été priſes exactement avec un pied de roi, depuis l'inſertion des cotyledons juſqu'à l'extrémité de la racine, & ſont telles qu'on les voit dans la Table ſuivante.

Le premier jour, on n'a rien apperçu en A ni B, ſi ce n'eſt que l'ouverture par où la radicule doit ſe faire jour, étoit plus dilatée.

Racines électriſées.		*Racines non-électriſées.*	
1er jour	0 lignes.	1er jour	0 lignes.
2e	4	2e	2
3e	9	3e	5
4e	14	4e	10
5e	21	5e	15
6e	24	6e	19
7e	29	7e	22
8e	36	8e	27
9e	43	9e	30
10e	48	10e	35
11e	51	11e	42

J'ai répété pluſieurs années de ſuite cette expérience, & toujours avec ſuccès, non-ſeulement ſur des lupins, mais ſur pluſieurs autres eſpèces de plantes. On voit par la Table précédente, & on verroit de même par les autres que je ſupprime, que le fluide électrique accélère la végétation dans les racines des plantes, & qu'il y a dans l'électricité végétale un concert d'effets, un enſemble de phénomènes qui ne laiſſent rien à deſirer.

Quant à l'influence de l'électricité naturelle, M. Ingen-Houſz ne paroît pas vouloir la rejetter abſolument, mais ſeulement expoſer des doutes, & en cela on reconnoît bien ſa prudence & ſa ſagacité, & on ne peut qu'applaudir à cette ſage réſerve, ſi digne de celui qui recherche de bonne-foi la vérité. Pour ce qui regarde l'expérience des fils de cuivre, placés ſur des arbres, nous dirons qu'il y auroit beaucoup d'obſervations à faire, relativement à la diſcuſſion des circonſtances : néanmoins nous les omettrons ici, de crainte de donner une trop grande étendue à ce Mémoire ; mais accordant pour le moment qu'il n'y ait pas lieu à cette diſcuſſion, nous obſerverons que la méthode par laquelle ces expériences ont été faites étant très-différente de la nôtre, on ne peut rien en con-

clure. D'un autre côté, des faits négatifs, c'eſt-à-dire, des faits deſquels on n'a pas obtenu le même effet que d'autres, ſur-tout dans des circonſtances diverſes, ne peuvent rien contre des faits poſitifs ; c'eſt un principe de dialectique inconteſtable & avoué de tout le monde.

On a vu dans un de mes Ouvrages précédens (*de l'Electricité des Végétaux*), qu'un conducteur iſolé, dont j'ai donné au long la deſcription, élevé dans un jardin, les plantes qui étoient dans la ſphère de ſon activité, c'eſt-à-dire, celles qui en étoient proches, ont éprouvé une accélération dans leur germination, dans leur accroiſſement & dans la ſuite de leur végétation. Depuis cette époque, j'ai répété cette expérience deux années de ſuite : 1°. ſur des laitues, 2°. ſur des baſilics, 3°. ſur des lentilles, 4°. ſur du naſitor, 5°. ſur des violiers, 6°. ſur des choux, 7°. ſur quelques eſpèces de fleurs, cultivées dans les jardins, &c.

Des graines ſemblables avoient été ſemées dans la même terre, & furent cultivées de la même manière, à une même expoſition, en un mot, tout étant égal ; la ſeule différence étoit que les plantes de comparaiſon avoient été miſes, hors de la ſphère d'activité du conducteur iſolé, ce que je conſtatai par le moyen d'un petit électromètre ſenſible, puiſqu'à cette diſtance on ne voyoit plus de divergence dans les petites boules de ſureau, & que, plus près, on l'appercevoit de tems à autre dans les différens jours.

Ces expériences m'ayant donné des réſultats analogues à ceux que j'ai obtenus dans les expériences précédentes, je me diſpenſerai de tranſcrire mes journaux. J'ajouterai que j'ai varié ces expériences en ſemant ces mêmes graines dans des vaſes A & B ; en iſolant les vaſes A, pendant pluſieurs heures de la journée, & les mettant ſous les pointes inférieures du conducteur iſolé, dont il eſt ici queſtion ; tandis que les vaſes B de comparaiſon ne l'étoient pas. Tout étoit de même égal entre les vaſes A & B, excepté que les vaſes B, hors de la ſphère d'activité du conducteur, n'étoient point iſolés. J'ai même pris la précaution de mettre ſous les vaſes B des eſpèces de tabourets non-iſolans, de la même hauteur que les iſoloirs ſur leſquels les vaſes A étoient placés. En comparant la ſuite d'expériences, faites de cette ſeconde manière, avec celle de la première en terre, j'ai vu qu'il y avoit un avantage en faveur de la ſeconde, & que l'accélération dans la végétation étoit plus grande, non-ſeulement ſur pluſieurs plantes en particulier, mais encore ſur la plupart d'elles.

Pour montrer par une ſeule conſidération, combien dans ce genre les précautions ſont néceſſaires, & combien les expériences négatives prouvent peu, il ſuffira de dire que j'ai obſervé pluſieurs fois que dans des vaſes ſemblables dont les uns étoient élevés au-deſſus de la terre ; tandis que les autres ne l'étoient pas, la végétation des plantes étoit retardée dans les premiers. Maintenant ſuppoſons qu'une perſonne répétant les expériences précédentes poſitives, eût négligé cette précaution, ſur laquelle j'ai inſiſté

à

à dessein (pour donner un exemple, & il seroit facile d'en choisir plusieurs), & eût obtenu un résultat contraire, elle pourroit avoir des doutes, croyant que les effets ne sont pas constans. Mais ces expériences négatives ne prévaudront jamais dans l'esprit des autres contre des expériences positives, parce qu'on sait généralement qu'il y a nombre de circonstances différentes dans lesquelles on peut avoir opéré de part & d'autre : aussi est-il de principe qu'un fait positif prouve plus que cent faits négatifs.

Dans l'*Electricité Météore* (tome II, pag. 368), en parlant de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, j'ai cité une observation très-curieuse, contenue dans une Lettre que M. l'Abbé Toaldo, célèbre Physicien d'Italie, m'avoit fait l'honneur de m'écrire : elle a paru très-concluante à tous ceux qui l'ont lue. M. Ingen-Housz a eu des doutes qui l'ont empêché de penser de la même manière, & je crois qu'il est à propos de les discuter.

L'observation communiquée par M. l'Abbé Toaldo consiste dans l'élévation extraordinaire de deux jasmins qui se trouvent contigus à la chaîne d'un conducteur ou paratonnerre, à l'endroit où il s'enfonce en terre : on les a vu surpasser en deux ou trois ans, le toît de la maison (derrière laquelle ce paratonnerre est placé), à trente pieds de hauteur, tandis que les autres jasmins qui ont été plantés en même-tems, & qui sont cultivés avec le même soin, ont à peine quatre pieds d'élévation. « Ces deux arbrisseaux qui se sont entortillés au mât & à la chaîne du » conducteur, sont d'une grosseur triple des autres & donnent des fleurs » avant eux, & en beaucoup plus grande quantité ; ils continuent encore » à en donner plusieurs jours & plusieurs semaines après les autres. Voilà, ajoutoit l'Abbé Toaldo, » la confirmation de ce que vous dites dans » votre Ouvrage, que les plantes croissent mieux & sont plus vigoureuses » autour des paratonnerres, lorsqu'il y en a quelques-unes ». Le grand nombre d'étrangers qui viennent voir la belle maison de campagne d'*Altichiero* du Sénateur Quirini, lieu superbe, au bord de la *Brenta*, peuvent attester ce phénomène. L'appareil dont on a parlé, est formé par un mât, surmonté par une barre de fer qui s'élève de beaucoup au-dessus du toît.

Quoique je fusse bien convaincu de la vérité de cette observation qui étoit attestée par un savant célèbre, par un Sénateur distingué & par plusieurs étrangers connus, j'écrivis néanmoins encore à M. l'Abbé Toaldo sur ce sujet, & j'en reçus une réponse très-satisfaisante, qui m'a convaincu de plus en plus de la vérité de cette observation, laquelle m'a toujours paru décisive. J'en aurois donné ici de nouvelles preuves, si M. Ingen-Housz ne venoit de convenir & d'écrire dans ce Journal qu'il a parlé depuis à un savant qui a examiné sur les lieux le fait mentionné dans mon Ouvrage ; que l'essentiel de la chose est tel qu'on l'a allégué ; que le Sénateur Quirini & tous ceux qui sont témoins de ce fait, attribuent la

hauteur extraordinaire de ce jasmin à ce que le conducteur lui a fourni une quantité extraordinaire de fluide électrique ; qu'il lui paroît très-constaté que le fait en soi-même, n'a pas été exagéré dans la Lettre de M. l'Abbé Toaldo ; que ce fait mérite l'attention la plus sérieuse des physiciens, & qu'il auroit été capable de le réconcilier avec le systême généralement reçu de la vertu du fluide électrique pour accélérer la végétation, s'il pouvoit faire accorder le résultat de ses propres expériences avec le fait en question, &c.

En discutant précédemment ce fait sur de simples conjectures, M. Ingen-Housz soupçonnoit que le conducteur du Sénateur Quirini n'étoit pas isolé, & en concluoit que les deux jasmins, extraordinairement élevés, n'avoient pas reçu plus de fluide électrique ; mais ce soupçon est entièrement opposé à la réalité, car M. l'Abbé Toaldo dans sa Lettre du 12 février de cette année 1789, me marquoit que le *paratonnerre du Sénateur Quirini est parfaitement isolé ;* & de plus que la partie inférieure qui est enfoncée dans la terre d'environ six pieds, ne communique pas avec un corps d'eau. Le sol à une grande profondeur est un fond d'anciens marais au-dessus duquel est un sable, mêlé de terre charriée par les eaux de la rivière, & qui se mêle même en petite quantité à la terre végétale qui occupe la superficie : ces détails sont relatifs à des questions contenues dans ma Lettre ; il y en a d'autres qui confirment les premiers qui avoient été donnés & sur lesquels je regarde comme inutile d'insister, puisqu'on convient à présent de l'essentiel de la chose.

M. Ingen-Housz, imaginant précédemment que le conducteur n'étoit pas isolé, disoit qu'il n'est nullement indifférent que le conducteur dont on veut dériver l'électricité pour la conduire aux plantes soit isolé ou non isolé, vu que tout le fluide, puisé de l'air ou des nuages & concentré dans le conducteur, ne peut se répandre dans la terre, sans avoir passé par la plante même, si le conducteur est isolé ; au lieu qu'une plante, ajoutoit-il, qui n'est que dans le voisinage d'un conducteur, continué profondément en terre, ne sauroit recevoir aucun arôme de ce fluide qui passe, dans un tems serein, par ce conducteur. Maintenant qu'il doit être sûr pour tout le monde que ce conducteur du Sénateur Quirini est isolé, il faut donc en conclure que les plantes dont il s'agit ont pu recevoir de la surabondance du fluide électrique concentré dans l'appareil.

Je vais même plus loin, & je prétends contre le fond de la seconde partie de la proposition de M. Ingen-Housz, qu'un conducteur n'étant pas isolé, des plantes qui sont dans son voisinage peuvent recevoir du fluide électrique qui a été transmis par ce conducteur. J'aurois pu passer sous silence cette proposition, parce qu'elle n'est pas nécessaire à la cause que je défends, puisque nous avons vu que le conducteur d'*Altichiero* est isolé ; mais comme elle contient une

vérité nouvelle qui peut paroître un paradoxe à ceux qui ne penseroient qu'à l'application ordinaire qu'on fait aux loix de l'électricité, & qu'il faut considérer la nature en grand ; que d'un autre côté ces nouvelles considérations peuvent jetter du jour sur quelques faits particuliers qu'on peut objecter, je pense qu'il est à propos d'entrer ici dans quelques détails sur ce sujet.

Supposons qu'un conducteur non-isolé aboutisse par sa partie inférieure à une masse de sable, de gros gravier, d'argile, de gypse, de spath, de quartz, de grès, de schiste, de granit, &c. &c. &c. c'est-à-dire, à une masse analogue aux substances vitrifiables, à une masse de matière idio-électrique, électrique par nature, non-conductrice; n'est-il pas évident que dans ces cas le fluide électrique qui passe par le conducteur non-isolé, peut se communiquer à la plante qui est dans le voisinage ? Je soutiens encore que le fluide électrique, après avoir entièrement passé par le conducteur & s'être répandu dans la portion de terre où sont les plantes, peut en refluant sur les racines agir sur la végétation ; puisque, par l'hypothèse, le conducteur & les plantes voisines sont dans une terre sous laquelle est une masse sabloneuse ou quartzeuse, schisteuse ou graniteuse ; substances qui tiennent de la nature des corps cohibens ou idio-électriques, & qui different essentiellement des corps qu'on appelle anélectriques & conducteurs. Or, dans la nature combien n'y a-t-il pas de couches de sable & de graviers, de gypse, de schiste, de granit, de filons de spath, de quartz? Combien de substances cohibentes & demi-cohibentes? D'un autre côté ces couches peuvent être plus ou moins interrompues, & des plantes, quoique peu éloignées d'autres, recevront ou ne recevront point de fluide électrique, selon leur situation locale. On voit par ces observations que les raisonnemens que notre illustre physicien a objectés, tombent à faux.

Les principes que nous venons d'exposer sont de la dernière certitude, parce qu'ils résultent immédiatement des principes d'électricité constatés par tous les physiciens, & combinés avec les observations multipliées sur la nature en grand, en faisant des fouilles dans la terre en divers endroits. Plusieurs expériences nouvelles dont je me suis occupé & que tout le monde peut répéter facilement, ajouteront encore de nouveaux degrés de confirmation.

Qu'on mette sur une table un morceau de gypse, par exemple, sur lequel on placera un vase contenant de la terre végétale, au milieu de laquelle soit plantée une pointe métallique, représentant un conducteur ; si ce simple appareil est placé à une distance du conducteur d'une machine électrique, de sorte qu'il ne soit pas hors de la sphère d'activité, non-seulement on verra une aigrette électrique au bout de la pointe métallique, & on excitera tout le long de cette pointe des étincelles électriques ; mais encore on en tirera de la terre même,

& de tous les points de la surface. Il n'est même pas nécessaire de placer le vase de terre sur du gypse ou sur du quartz, sur du grès, &c. L'expérience réussit aussi sur la table seule. Ici on voit que la terre végétale & le vase placé, par exemple, sur du gypse avec la pointe métallique, représentent un conducteur semblable aux paratonnerres ordinaires qui ne sont pas isolés, & qui sont en même tems élevés sur une terre végétale posée sur une autre couche de terre sablonneuse, gypseuse, &c. Le conducteur du sénateur Quirini seroit dans ce cas s'il n'étoit isolé au haut du mât qui le soutient. Dans l'expérience du petit vase, il y avoit deux ou trois petites plantes, dont je tirois également des étincelles comme de la terre; elles recevoient donc la surabondance du fluide électrique qui avoit reflué de la terre végétale même. J'ai répété & varié de différentes manières cette expérience, & toujours j'ai obtenu le même succès.

De tout ce qui vient d'être établi ne faut-il pas conclure que le fait du *calamintha montana* & celui du cresson, environnés d'un treillage surmonté d'un conducteur, objecté par M. Ingen-Housz, ne prouvent rien, puisque ce conducteur n'étoit pas isolé comme celui d'*Altichiero*, & conséquemment que ces plantes n'étoient point dans la même position que les deux jasmins sauvages du sénateur Quirini. D'un autre côté notre illustre physicien convient que le *calamintha* & le cresson, ainsi environnés d'un treillage, étoient *destitués de toute influence électrique*, étoient *à l'abri de l'électricité*. Il ne doit donc point lui paroître étonnant qu'ils aient crû, fleuri & semencé comme les autres plantes.

Nous remarquerons ici, qu'il seroit assez singulier que si l'électricité n'avoit produit l'élévation extraordinaire de ces deux jasmins, c'eut été le hasard ou une autre cause inconnue qui se seroit ainsi rencontrée & auroit eu une influence si marquée sur ces deux plantes. Nous observerons que jamais les jasmins, même soutenus par quelqu'appui, ne parviennent à beaucoup près à cette hauteur. Pendant mes courses de botanique dans nos provinces méridionales, j'en ai vu plusieurs de sauvages qui étoient appuyés sur des arbres & d'autres supports, mais jamais ils n'ont une élévation semblable. Nous ajouterons encore qu'en cherchant à discuter ce fait, il semble qu'on ait oublié de parler de la grosseur de ces jasmins qui étoit triple de celle des autres, grosseur extraordinaire qui suit ici la hauteur; tandis que dans d'autres cas où l'élévation de quelques plantes seroit plus grande que de coutume, on voit la plante n'avoir pas même sa grosseur ordinaire, bien loin d'en avoir une beaucoup plus considérable. Nous dirons encore que ces jasmins fleurirent plutôt que les autres & que le nombre de leurs fleurs fut plus considérable; de sorte qu'ici tout est lié, parce que hauteur, grosseur, accélération dans la floraison,

multiplication dans les fleurs, tout l'ensemble de la végétation dans un même sujet (& non dans plusieurs séparément,) est extraordinaire comme la cause qui influe. Ce qui confirme encore cela, c'est que les plantes qui acquièrent une grandeur extraordinaire ou celles qui s'étiolent, par une cause accidentelle, ne produisent que tard des fleurs, & quand elles en donnent, c'est toujours en nombre beaucoup moindre.

Quant à ce qui regarde les pluies d'orage ou autres qui sont souvent électriques, nous soutenons que non-seulement dans plusieurs circonstances elles transmettent immédiatement le fluide électrique aux plantes qui l'absorbent par leurs pores inhalans ; mais que les pluies transmettent encore médiatement ce fluide électrique aux végétaux, en donnant à la terre même la surabondance de matiere électrique qu'elles ont, & qui ne peut manquer de se communiquer aux plantes par les racines. Ainsi même dans le cas où la pluie continue, où les conducteurs isolés ne présentent aucun vestige d'électricité, on ne peut s'empêcher de convenir que le fluide électrique est communiqué à la terre & ensuite aux plantes, puisque tout l'air de l'atmosphère, entièrement imbibé d'eau, s'il est permis de parler ainsi, est alors un conducteur d'électricité.

Parmi les pluies d'orages, c'est-à-dire, celles qui tombent dans un tems où le tonnerre se fait entendre, où les éclairs brillent, il y en a qui sont plus ou moins abondantes, mais toutes redonnent une nouvelle vigueur aux plantes, plus grande que celle qu'un arrosement artificiel pourroit procurer, quand même l'arrosement artificiel seroit plus abondant. C'est une observation générale qu'ont faite tous les agriculteurs, & qu'on trouve consignée dans un grand nombre d'ouvrages.

Pour m'en assurer encore, j'ai fait plusieurs fois, pendant l'été & l'automne, mettre à l'abri de la pluie d'orage quelques vases de fleurs, tandis que je laissai exposés à cette pluie d'autres vases égaux, contenant des mêmes plantes qui avoient été semées en même-tems ; & quoique j'eusse arrosé plus abondamment & par forme de pluie les plantes qui avoient été mises à couvert, j'ai observé que l'accroissement qui avoit lieu ensuite étoit sensiblement plus grand, ce dont je m'assurai en mesurant la hauteur totale de chaque plante, la longueur & la largeur de quelques feuilles, le nombre de quelques fleurs ou boutons. J'ai fait ces expériences principalement sur des balsamines, des violiers, des amaranthes & des cotoniers. En recevant la pluie dans un vase rond de fer blanc, d'un diamètre égal à celui des vases de fleurs, je connoissois la quantité de pluie qui étoit tombée sur chaque vase, ce qui me fournissoit le moyen de donner un arrosement double ou triple aux plantes mises à l'abri de la pluie.

On remarquera que quoique l'électricité atmosphérique influe sur

la végétation, cependant elle n'en est pas le seul agent; plusieurs autres y concourent, & personne ne les exclut; l'influence de l'humidité, celle de la chaleur & de l'air y sont nécessaires. Si dans certaines époques de l'année ou du jour, l'électricité est plus forte & que les autres causes agissent moins, la végétation pourra n'être pas autant avancée; car celle-ci est proportionnelle non à la simple électricité, mais à la raison composée de l'électricité, de la chaleur, de l'humidité & de l'air. C'est ainsi qu'on doit expliquer le fait qu'on avance généralement, que les plantes font moins de progrès aux environs de midi, où l'électricité est à son *maximum*, selon quelques observateurs. Cette objection croule entiérement, puisque la transpiration fait alors trop perdre aux plantes, la chaleur produisant une trop grande évaporation sur les terres, pour que les végétaux n'en souffrent un peu, & l'excès du mal en ce cas faisant plus que compenser l'excès de bien qui vient d'une autre cause.

Si l'électricité que les pluies amènent étoit si nécessaire pour accélérer la végétation, dit M. Ingen-Housz, les plantes végéteroient plus lentement & souffriroient infiniment dans les serres où elles ne reçoivent cependant jamais une goutte d'eau électrisée. Je réponds que ce n'est que dans les tems froids qu'on laisse constamment les plantes dans les serres, & qu'on les expose à l'air libre pendant les beaux jours; & que bien loin de craindre pour elles les effets de la pluie, on préfère toujours cet arrosement à celui qui est artificiel; qu'alors ces plantes reçoivent cette influence dont on voit bientôt des effets sensibles, ainsi que tous les botanistes & cultivateurs l'éprouvent journellement; je réponds que la rosée, les brouillards & les autres météores aqueux leur communiquent aussi du fluide électrique, car on ne sauroit contester qu'ils n'en soient des véhicules plus ou moins chargés, & que même dans l'hiver, au fond des serres, les plantes jouissent encore des avantages de cette influence électrique; puisque l'humidité de l'atmosphère pénètre avec la plus grande facilité par mille voies dans les serres, ainsi qu'un grand nombre d'expériences faites avec les hygromètres nous l'attestent. Mais cette humidité est un excellent conducteur de la matière électrique; elle est un équivalent de la pluie, & cette humidité avec le fluide électrique qui lui est combiné, est absorbée par les pores inhalans, au moyen de la force attractive dont ils jouissent. Ainsi quand on supposeroit qu'une plante resteroit toute l'année dans une serre, même sans ouvrir les chassis (ce qu'on ne fait jamais), l'électricité y communiqueroit encore, parce que l'équilibre électrique devant s'établir dans toutes les parties de l'atmosphère, nulle portion ne peut être privée de recevoir de la surabondance d'une autre. J'ajoute encore ce que l'expérience démontre, qu'une plante trop renfermée dans une serre, souffre beaucoup & n'a jamais la vigueur de

celles qui ne font pas dans le même cas, parce que l'influence de toutes les caufes relatives à la végétation, eft moindre dans le premier cas que dans le fecond.

L'influence de l'électricité fur la végétation n'eft pas le feul point de phyfique fur lequel on ait élevé des doutes, malgré un grand nombre d'expériences faites en divers tems & en différens lieux, par la plupart des phyficiens électrifans. On fait qu'autrefois Mariotte, un des plus adroits & des plus habiles phyficiens qu'il y ait jamais eu, manqua les expériences de Newton, fur les couleurs, qui réuffiffoient entre les mains d'un grand nombre de phyficiens étrangers, & empêcha par-là que cette belle doctrine ne fût admife en France, non-feulement auffi-tôt qu'elle auroit pu l'être, mais encore pendant un très-grand nombre d'années.

Je pourrois citer un grand nombre d'autres faits de ce genre que fournit l'hiftoire de la phyfique. C'eft auffi fans doute, la différence de plufieurs circonftances qui eft caufe que Prieftley (ainfi que M. Sennebier & quelques autres), a obtenu des réfultats différens de M. Ingen-Houfz, dans une matiere relative à la végétation & aux gaz, objets qui font fi familiers à cet illuftre anglois.

LETTRE

DE M. PERROLLE,

Profeffeur Royal de Médecine en l'Univerfité de Touloufe, & Membre de plufieurs Académies,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LES VIBRATIONS TOTALES DES CORPS SONORES.

MONSIEUR,

Le rapport qui exifte entre les tons & le nombre des vibrations totales des cordes fonantes, a fait croire généralement, qu'ils avoient leur fource dans ces mouvemens vifibles. Quelques faits m'ayant paru dépofer contre l'opinion reçue, j'ai cru devoir les foumettre aux jugemens des phyficiens.

1°. M. *Carré* a obfervé que dans les cylindres folides, un corps qui a diamètre égal eft moins long de moitié qu'un autre, ne fonne pas l'octave

aigue (1). Si les tons étoient déterminés par les vibrations totales, l'octave ne devroit-elle pas alors se faire entendre.

2°. Dans les instrumens à vent, les tons sont très-distincts malgré qu'il soit convenu qu'il n'existe pas des vibrations totales dans l'instrument, & qu'il soit visible qu'elles n'ont pas lieu dans la colonne d'air comprise entre ses parois, ainsi qu'*Euler* (2) l'avoit avancé, puisqu'il est impossible qu'une colonne fluide bien circonscrite par un cylindre creux immobile, ait des balancemens latéraux.

L'expérience suivante qui m'est particulière, fournira un troisième argument contre l'influence des vibrations totales sur la détermination du son. Prenez des pincettes de fer bien unies, tenez-les suspendues en plaçant un doigt sous l'anneau, ou en serrant le bouton avec la main. Frappez-les avec un corps dur, le son sera intense, agréable & appréciable. Vous verrez les ondulations générales, & vous sentirez le frémissement des molécules intégrantes. Liez ensuite avec un fil de soie, les deux branches des pincettes, de telle sorte qu'elles se trouvent un peu plus rapprochées que dans l'état naturel. Frappez les pincettes de la même manière : le ton & le son seront exactement les mêmes, quoique les vibrations totales parfaitement libres dans la première disposition, aient été suspendues par la ligature.

Cette expérience répétée avec des petites pincettes d'argent bien unies & bien sonantes, a donné le même résultat.

Les faits rapportés paroissant indiquer que les tons sont indépendans des vibrations totales (3), on nous demandera sans doute quelle est l'origine de cette variété infinie de tons que l'oreille peut distinguer. Ne pourroit-on pas la trouver dans le différent état des molécules intégrantes des corps sonores ? Quoi qu'il en soit de cette idée, si vous jugez que ma Lettre puisse jetter quelque jour sur une des branches les plus curieuses & les moins éclaircies de la Physique, vous m'obligerez de lui donner une place dans votre intéressant Journal.

Je suis, &c.

A Toulouse, le premier Septembre 1789.

---

(1) M. Carré remarque que pour que deux cylindres sonnent l'octave l'un de l'autre, il faut que leurs masses soient comme 1 à 8. *Voyez* Mém. de l'Acad Royale des Scienc. année 1709.

(2) *Tent. Nov. Theor. Mus. cap. I.*

(3) M. de la Hire a prouvé dans les Mém. de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1716, que le son n'est pas le résultat des mouvemens visibles des corps, étant manifeste par ce que nous venons de dire qu'ils n'influent pas sur le ton, il y a tout lieu de croire que les vibrations totales sont un effet indifférent pour le son & ses modifications de la forme, de l'élasticité, &c. des corps sonores.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Servant de ſuite à un autre intitulé : Deſcription de deux nouveaux genres de la famille des Liliacées, déſignés ſous le nom de *Lomenia* & de *Lapeirouſia ;*

Par M. l'Abbé POURRET.

UNE note inſérée dans le Journal de Phyſique du mois de juillet dernier, à l'article des Annonces Littéraires, où le Rédacteur rend compte du troiſième volume des Mémoires de l'Académie de Toulouſe, ſemble m'impoſer la néceſſité de revenir ſur cette note qui ne m'a été connue que fort tard, & qu'une longue maladie m'a empêché enſuite de relever au moment que je me propoſois de le faire.

Cette note en queſtion eſt relative à un de mes Mémoires, dans lequel j'ai donné la deſcription de deux nouveaux genres de plantes, l'un ſous le nom de *Lomenia*, l'autre ſous celui de *Lapeirouſia.* Quoique le Journaliſte ſe borne à dire tout ſimplement & avec raiſon que la première de ces deux plantes paroît ne pas s'éloigner du genre des glayeuls, & que la ſeconde eſt connue & figurée ſous le nom de *Gladiolus anceps*, Thunb. il en eſt réſulté, d'après le ſilence que j'ai gardé forcément juſqu'à préſent, que quelques perſonnes ont préſumé que, ſans doute mal à propos j'avois propoſé ces deux plantes, non-ſeulement comme nouvelles, mais auſſi comme devant former deux genres nouveaux ; que n'ayant point de raiſon à alléguer, je convenois tacitement de ma mépriſe ou de mon erreur, & que je conſentois par-là même à renoncer aux droits ſur leſquels j'avois dû me fonder pour conſerver à mes deux plantes les noms que je m'étois plu à leur donner.

Je crois donc autant par déférence pour l'Académie que pour ma ſatisfaction perſonnelle, devoir juſtifier les innovations que je me ſuis permiſes, & que je regarde comme fondées ; mais en même-tems que je dois rendre juſtice au Journaliſte de n'avoir dit que ce qui eſt vrai, il me ſera permis de faire remarquer que ſon obſervation ne ſauroit nuire à l'exiſtence de mes deux nouveaux genres.

Il eſt vrai que je l'euſſe prévenue en citant M. Thunberg ; mais lorſqu'en 1786, je remis mon Mémoire à l'Académie, j'ignorois que ce ſavant eût publié une Diſſertation ſur les glayeuls, & j'ai d'autant plus de regrets de l'avoir ignoré, que lors même que j'aurois jugé à propos de ne pas adopter ſa nomenclature, je me ſerois tout au moins diſpenſé de

donner la figure d'une plante qu'il avoit eu le soin de faire graver lui-même.

Il me sera plus difficile peut-être de m'excuser vis-à-vis de Linné le fils, qui dans son Supplément que j'avois sous les yeux, fait mention du *Gladiolus anceps ;* mais cette plante convient si peu à la description générique des glayeuls, donnée par l'illuste Linné son père, que je ne pus me persuader que ma lapeirousie ne fût une toute autre plante, & plutôt que de hasarder un doute dans une science de faits, je préfere ne pas m'arrêter à celui qu'avoit fait naître dans mon esprit la description vague & dénuée de figure du Supplément de Linné.

Forcé néanmoins aujourd'hui de convenir, par la figure de M. Thunberg, que ma lapeirousie est son *Gladiolus anceps*, & par conséquent celui même du Supplément, il m'importe de prouver qu'elle doit être séparée du genre des glayeuls, que ne pouvant convenir à aucun autre genre existant, j'ai été libre de lui donner un nom particulier, & j'aime à me persuader que le nom lui restera, parce que celui-là en vaut certainement bien un autre.

Au reste, les mêmes raisons que j'ai à donner en faveur de la lapeirousie serviront aussi pour la loménie, dont aucun Auteur, que je sache, n'a encore fait mention ; mais si par événement j'étois encore dans le cas de me méprendre, j'ai la confiance que j'aurai été fondé à considérer cette dernière comme devant constituer un genre à part. Je ne me suis pas dissimulé l'affinité qu'elle avoit avec les glayeuls. Je l'ai indiquée dans mon Mémoire, j'en ai rapproché les rapports, j'en ai fait ressortir les différences, & c'est de cette même combinaison que je me suis autorisé pour assurer à la loménie, ainsi qu'à la lapeirousie, une existence légale contre ceux qui séduits par la remarque de M. de la Métherie, ont cru pouvoir me juger sans m'entendre, ou m'accuser tout au moins d'inconsidération.

Il ne sera pas inutile avant d'entrer dans la discussion des détails, d'établir quelques généralités qui serviront aussi de principes préliminaires.

Il existe parmi les botanistes un grand problême à résoudre : c'est de savoir si les genres sont l'ouvrage de l'art ou de la nature. Selon Linné c'est la nature seule qui forme les genres, & ce seroit mal à propos que l'on prétendroit que ce sont les caractères de convention qui les constituent, puisque la nature seule ayant disposé la série des êtres par des nuances insensibles, c'est leur enchaînement qui en détermine les caractères. *Naturæ opus semper est genus*, Linn. Phil. Bot. §. 162. *Scias characterem non constituere genus, sed genus characterem*, ibid. §. 169. Il faut dire cependant qu'à l'exception d'un petit nombre de sectateurs de Linné, parmi lesquels on cite par excellence M. Adrien Van-Royen, presque tous les botanistes s'accordent à convenir que la plupart

des genres ſont purement arbitraires (car on ne ſauroit nier qu'il y en a quelques-uns, quoiqu'en petit nombre, de véritablement naturels, tels que les renoncules, les geraniums, les grenadilles, &c.) L'illuſtre & profond Haller, dans ſa Préface de l'Hiſtoire des Plantes de la Suiſſe, pag. xxij, s'exprime ainſi : « *Genera magis & magis ſentio plurima* » *artificialia eſſe, neque ullam legem dari ex quâ definias, quantùm* » *diſcriminis ad duo genera ſeparanda ſufficiat* ».

M. Adanſon à qui nous ſommes redevables d'une foule de principes lumineux, eſt auſſi formel dans ſa ſavante Préface des Familles des Plantes. *Il eſt évident*, dit-il, *par les faits que les genres en général ne peuvent être tous naturels dans aucune méthode artificielle ou arbitraire*, pag. cvij.

Ecoutons M. Jacquin, dont les ſuperbes & ſavans Ouvrages doivent à jamais éterniſer la mémoire, renchérir encore ſur ce principe : *Optimo igitur ſummoque jure varietates & individua ad ſpecies reducimus certas & naturam ducem habemus ; has autem ſpecies ſi velimus ad genera naturalia cogere ubique naturam deſiderabimus*, Pref. Hiſt. Americ. Pref. pag. iij.

Je pourrois groſſir la liſte des citations en faveur de l'opinion contraire au principe de Linné, opinion d'autant plus raiſonnable qu'elle eſt fondée ſur les faits, & que j'ai par cela même adoptée depuis long-tems avec M. le Chevalier de la Marck ; mais c'eſt aſſez pour affirmer d'après le ſentiment généralement reçu, que puiſque la plupart des genres ſont arbitraires, il eſt permis de ſoumettre ces derniers à ſa cenſure. J'ajoute que s'il eſt dangereux d'être trop facile dans l'établiſſement des nouvelles eſpèces, il y a moins d'inconvéniens à multiplier les genres. Les premières ne peuvent être telles que parce qu'elles exiſtent indépendamment de toute convention humaine, au lieu que les autres ne ſont que le réſultat d'une combinaiſon le plus ſouvent arbitraire, fondée néanmoins ſur des rapports naturels qui empêchent que la même plante puiſſe appartenir à deux genres différens dans un ſyſtême quelconque.

Ceci ne contredit abſolument pas même le principe de Linné, *Genus omne eſt naturale confirmante natura, ſaltem non faciente ;* parce que j'exige que lorſqu'un genre eſt bien combiné, il ſoit impoſſible de le changer, attendu qu'il ne peut être cenſé bien combiné, s'il n'eſt fondé ſur des caractères naturels applicables à toutes les eſpèces d'un même genre ; mais lorſque dans le même genre il ſe trouve des eſpèces qui contrediſent la loi des rapports naturels, il appartient à chaque botaniſte de rectifier ce que l'art avoit mal raſſemblé, pourvu qu'il expoſe les raiſons qui l'ont porté à opérer ces changemens, & que ſes raiſons ſoient valables & ſuffiſantes.

Par exemple, ſi dans les genres chargés de beaucoup d'eſpèces l'on pouvoit y faire des ſections tranchantes dans leſquelles les différens indi-

vidus grouppés ensemble présenteroient évidemment quelques caractères saillans qui étant communs à tous ceux d'une même section, ne le seroient point à ceux d'une autre, ces différentes sections ne pourroient-elles pas être considérées elles-mêmes comme des genres particuliers? On sent combien il seroit alors plus facile de déterminer les espèces, puisqu'on seroit dispensé de répéter des caractères spécifiques partiels qui ne devroient être propres qu'à une seule espèce de chaque genre, au lieu qu'il est bien rare que ces caractères partiels ne soient également propres à différentes espèces d'un même genre, lorsque ce genre en renferme beaucoup.

Cette considération m'a porté dans ma Cistographie, où j'ai réuni les cistes aux helianthêmes, à y former deux sections bien tranchantes & bien caractérisées, qui peuvent absolument faire envisager les cistes comme étant d'un genre différent des helianthêmes; en même-tems que les ayant laissé subsister les uns & les autres sous une première dénomination commune à l'aide de caractères plus généraux qui conviennent également à tous deux, & les circonscrivent naturellement en un même grouppe générique, j'ai trouvé par-là le moyen d'accorder les linnéens avec les tournefortiens.

Ne nous écartons cependant pas de notre thèse : je reviens sur ce que j'ai dit un peu plus haut; car on ne sauroit trop y revenir.

Quoique l'établissement des genres tienne beaucoup de l'arbitraire, je ne prétends pas en inférer qu'il soit permis à un chacun de changer à son gré & sans raison les plantes d'un genre pour les transporter à un autre qui pourroit lui ressembler par quelques caractères partiels, ou d'en établir un nouveau pour elles à l'aide de quelques caractères minutieux, qui ne tiendroient pas à l'essence de ceux déjà assignés aux genres analogues. S'il en étoit ainsi, il faudroit presque créer un genre particulier pour chaque espèce, & ce seroit bien alors qu'à bon droit on se récrieroit sur la nomenclature de la Botanique, & que l'on pourroit dire avec le Pline françois, que le langage en est devenu plus difficile que la science elle-même. Ce seroit sans contredit replonger cette science, qui tous les jours devient de plus en plus mathématique, dans l'ancienne barbarie d'où l'ont retirée les Rai, les Morison & l'illustre Tournefort. Il suffit qu'une plante ait tous les caractères assignés à son genre pour que sous aucun prétexte on ne puisse l'en séparer. Pour cet effet il faut que les caractères génériques soient combinés d'après les principes généralement adoptés par les botanistes jaloux de conserver l'ordre des rapports.

Ces principes consistent, 1°. à ne groupper ensemble dans un même genre que les plantes d'une même classe ou famille, dans quelque système ou méthode que ce soit; car il est impossible que dans une méthode exacte le même genre puisse présenter différentes espèces qui appartiendroient à deux familles différentes. Ce seroit renverser toute idée d'analogie;

car dans la nature tous les êtres analogues ont à-peu-près les mêmes rapports entr'eux.

2°. Il convient de fixer les rapports que les divers individus doivent avoir entr'eux pour être réunis dans un même genre. Ils consistent dans le nombre & la forme respective des parties qui constituent l'essence des divers êtres analogues. Ainsi comme l'on ne pourroit donner un nom commun à deux animaux qui différeroient entr'eux par le nombre ou la forme des parties adoptées pour les caractériser, de même deux plantes qui différeroient constamment par le nombre & l'insertion des étamines & des pistils, par les divisions & la forme de la corolle ou du calice, par la position & le nombre des cloisons de l'ovaire, &c. me semblent devoir être séparées de genre.

Peut-être se récriera-t-on sur cette assertion, attendu que le nombre des étamines & les divisions dans la corolle & le calice varient souvent dans le même individu, & qu'il y a d'ailleurs dans certains genres naturels, tels que les geraniums, des rapports si intimes entre toutes les espèces de ce genre, qu'il seroit affreux de les séparer, quoique le nombre des étamines ne soit pas le même dans toutes.

Linné avoit prévu cette objection en rangeant les geraniums dans une classe particulière où la réunion des filets des étamines, & non leur nombre, joue le principal rôle, & l'on peut y répondre d'une manière plus satisfaisante encore, en assurant que quoiqu'en apparence il y ait des geraniums qui n'ont que cinq étamines, il n'en est pas moins vrai qu'en y faisant attention, & à l'aide d'une loupe, il n'en est pas un seul sur lequel on n'y remarque cinq autres filets plus courts, peu apparens & dépourvus d'anthères.

Quant aux variations qu'éprouvent quelquefois certaines plantes dans le nombre des étamines & des pistils & dans les divisions de la corolle & du calice, ces accidens sont si rares que tout botaniste un peu exercé ne se méprend jamais à ces petits écarts de la nature.

Ainsi je ne prétends pas dire strictement que deux plantes qui ne différeroient que par le nombre apparent des étamines dussent être séparées du genre; je vais encore plus loin: il ne suffiroit peut-être pas même que cette différence fût réelle si d'ailleurs les plantes se ressembloient par tous leurs autres caractères essentiels, ce qui ne me paroît guère possible; mais très-certainement si en même-tems qu'elles différeroient par leur nombre, il se trouvoit que ces étamines n'eussent pas la même insertion, alors il n'y a pas de doute que ces plantes dussent appartenir au même genre. Ce que je dis des étamines, je le dis des pistils, de la corolle, du calice & de l'ovaire, avec les modifications qui leur sont propres.

Jusqu'à ce que quelque botaniste d'un grand nom, tel que M. de Jussieu, ait fixé invariablement les caractères naturels & essentiels de tous les genres connus, nous ne pouvons & ne devons procéder dans la connoissance

des espèces que d'après les caractères assignés par Linné à chaque genre. S'écarter de cette règle, ce seroit tout donner à l'arbitraire; ainsi toutes les fois qu'une espèce aura tous les caractères énoncés dans un des genres de Linné, alors cette espèce appartiendra nécessairement à ce genre; au contraire lorsqu'une plante aura des caractères particuliers qui ne correspondront pas exactement avec ceux déjà énoncés, il n'y aura, ce semble, aucun inconvénient à la regarder comme d'un genre différent, & ce sera un service à rendre à la Botanique que d'en créer en sa faveur.

C'est par un pareil procédé qu'insensiblement le nombre des genres s'est considérablement accru, en même-tems qu'on a perfectionné les anciens; que d'un autre côté en s'asservissant à cette marche on a simplifié l'étude des genres, puisque lors même qu'il a été inutile d'en créer de nouveaux on a rappelé à ceux déjà existans des espèces qui mal à propos avoient été déjà placées sous d'autres qui ne pouvoient leur convenir.

Ainsi la considération des différentes parties de la fructification qui servent à fournir les caractères génériques, en combinant les différentes espèces les unes avec les autres, a dû nécessairement faire regarder le *Selago dubia*, L. comme un *Eranthemum*, puisqu'il n'avoit que deux étamines; le *Wachendorfia umbellata*, L. comme un *Dilatris*, attendu que son ovaire est placé au-dessous de la corolle, &c. On a dû former aussi de nouveaux genres pour le *Wilfenia* qui ne pouvant être un *Antholyza*, à cause de la forme cylindrique de sa corolle, pour la *Kyllinga* qu'il falloit séparer des *Schœnus* qui n'ont point de corolle, tandis que le *Kyllinga* en a une, &c.

Il seroit trop long de citer toutes les plantes qui ont mérité & subi de pareilles mutations, il ne faut qu'ouvrir les dernières éditions des Ouvrages de Linné & le Dictionnaire de M. le Chevalier de la Marck, il n'y a presque pas de page où l'on ne soit dans le cas d'en trouver.

Comparons donc à présent les caractères du *Gladiolus* de Linné avec ceux de la loménie & de la lapeirousie, & s'il n'est pas possible de faire quadrer ces deux derniers genres avec les caractères assignés par Linné aux glayeuls, il en résultera que j'ai été fondé à les séparer de genre & à leur donner un nouveau nom. Afin d'en rendre les différences plus saillantes, je m'attacherai à calquer scrupuleusement les descriptions qui me sont propres sur celles du coriphée des botanistes.

Caractère essentiel des Glayeuls pris du Systema vegetabilium.	*Caractère essentiel de la Loménie.*	*Caractère essentiel de la Lapeirousie.*
Corol. 6 petaloïdea, ringens; petalis superioribus 3 conniventibus; stamina adscendentia.	*Corol.* 6 petaloïdeo, regularis fermè campanulata; stigmata 5 emarginata.	*Corol.* Infundibuliformis, 6 partita; petalis alternis inæqualibus, tabo longissimo.
Caractère naturel des Glayeuls pris du Genera plantarum.	*Caractère naturel de la Loménie.*	*Caractère naturel de la Lapeirousie.*
Calyx. Spatha bivalvis.	*Calyx.* Spathæ bivalves, quarum exterior mucronata, interior verò bifida.	*Calyx.* Spathæ bivalves inæquales, quarum exterior dorso spinulosa.
Corol. Sex partita, ringens; petala oblonga, obtusa, quarum tria proxima superiora conniventia, inferiora autem patentiora, omnia unguibus in tubum brevem incurvum connata.	*Corol.* Tubulosa regularis 6 petaloïdea; petala lanceolata acuta, fermè æqualia, in tubum brevem apice inflatum & recurvum desinentia.	*Corol.* Infundibuliformis 6 partita, laciniæ lanceolatæ alternatim inæquales, omnes in tubum longissimum mox plicatum, post anthesim rectum, unguibus connatæ.
Stam. Filamenta tria subulata, divisuris alternis petalorum inserta, omnia sub petalis conniventibus adscendentia; antheræ oblongæ.	*Stam.* Filamenta tria subulata, incurva; antheræ longæ.	*Stam.* Filamenta tria subulata, libera, ad exortum tubi tantum corollæ adnexa; antheræ duplices, oblongæ.
Pistil. Germen inferum; Stylus simplex longitudine staminum; stigma trifidum, concavum.	*Pistil.* Germen inferum, cylindricum, striatum; stylus simplex longitudine staminum, stigma 5 fidum emarginatum.	*Pistil.* Germen inferum villosum, stylus simplex filiformis, staminibus longiusculum; stigmata tria bifida.
Pericarp. Capsula oblonga ventricosa, subtrigona, obtusa, trilocularis, trivalvis.	*Pericarp.* Capsula oblonga, trigona.	*Pericarp.* Capsula oblonga, trigona, trilocularis, trivalvis.
Sem. Plura subrotunda, Calyphâ involuta.	*Sem.* Desiderantur.	*Sem.* Plura subrotunda nigra.

On voit clairement, par ces différentes descriptions, combien ces trois genres méritent de n'être pas confondus; car enfin le caractère essentiel des glayeuls consistant dans une corolle difforme semblable aux mâchoires écartées d'un animal (*ringens*), il suffiroit sans doute que les corolles de la lapeirousie & de la loménie eussent une forme régulière pour les distinguer de ce genre. Cependant on voit combien d'autres différences on trouve encore dans le tube, dans les étamines, dans leur proportion respective

avec le piſtil & la corolle, dans la forme des ſtigmates & dans l'ovaire. Ainſi non-ſeulement ces deux genres ſe trouvent très-diſtincts des glayeuls, mais il reſtoit encore à prouver que la loménie devoit former un genre à part de la lapeirouſie, & je crois l'avoir aſſez démontré par le tableau ci-deſſus, pour ne plus nous arrêter à cette diſcuſſion.

Il convient donc de ſupprimer déſormais le *Gladiolus anceps* de la liſte des glayeuls, & pour éviter à l'avenir tout équivoque, il eſt néceſſaire de réparer ici l'omiſſion commiſe dans mon Mémoire, en tranſportant comme ſynonime la deſcription ſpécifique de cette plante fournie par MM. Thunberg & Linné à la ſuite de la phraſe deſcriptive du *Lapeirouſia compreſſa*.

Lapeirouſia (compreſſa) ſcapis ramoſis compreſſis, margine ſtrigoſis, foliis enſiformibus, nervoſis ſub-falcatis, dorſo ſerrulatis, ſpathis exterioribus plicatis, criſpis, floribus alternis ſolitariis. *Pourr. act. Toloſ. tom. III cum icone.* Quæ

Gladiolus (anceps) polyſtachius ſcopo ancipiti, ſpathis criſpis. *Thunb. Diſſert. de Gladiolo, pag.* 17, *N°.* 17, *tab.* 2, *Linn. Suppl. pag.* 94, *Syſt. veget. pag.* 86, *N°.* 15. Et etiam

Ixia (fabricii) *Laroche*, *diſſ.*

De cette manière la note du Journal de Phyſique ſe réduira à ſa ſimple expreſſion; car enfin le Rédacteur en diſant que la lapeirouſie étoit le *Gladiolus anceps*, n'a dit que ce qui eſt vrai; mais certainement il n'a pas entendu dire qu'une plante déjà connue ſous un nom, dût néceſſairement le conſerver & n'en devoir pas prendre un autre lorſque les circonſtances l'exigeoient. Il a été d'autant plus fondé à s'exprimer comme il l'a fait, que mon omiſſion l'y a autoriſé; & je l'aurois aſſurément prévenu ſi lors de la lecture de mon Mémoire j'euſſe été à portée de connoître la Diſſertation de M. Thunberg & ſi j'euſſe pu préſumer que Linné le fils ſe fût ſi fort écarté des principes conſacrés par ſon père. Mais cette omiſſion une fois réparée, j'oſe croire qu'il ne reſtera plus aucun doute ſur la néceſſité de ne pas conſidérer mes deux plantes comme deux glayeuls, de ne pas les confondre l'une & l'autre dans le même genre, & de conſerver à chacune d'elles le nom que je leur ai choiſi de préférence.

Narbonne, Février 1789.



MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la nature du Feu et du Phlogistique ;

Par M. Léopold Vacca Berlinghieri.

Le travail d'un grand nombre de phyficiens nous offre beaucoup de faits fur les phénomènes de la matière du feu. Je crois qu'en comparant ces faits & en les mettant dans un ordre convenable, on peut fixer des vérités générales & établir une bonne théorie. C'eft ce que je me propofe dans ce mémoire.

J'ai fait voir ailleurs que ce n'eft pas la matière du feu qui donne l'élafticité à l'air vital, ou celle qu'on y découvre par la méthode de M. Crawford qui produit la chaleur de la combuftion. J'ai fait voir que cette matière du feu n'eft pas fuffifante. J'en ai fait l'eftimation la plus haute, pour en faire voir l'infuffifance, lorfqu'il s'agiffoit de réfuter la théorie de Crawford & celle de M. Lavoifier. Maintenant qu'il s'agit de fixer précifément l'effet que cette matière du feu peut produire, il faut tâcher de l'apprécier avec le plus d'exactitude qu'il fera poffible.

M. Crawford ayant répété avec plus de foin fes expériences fur la capacité de l'air atmofphérique & de l'air vital, a eu des réfultats bien différens des premiers. Car quoique fa méthode pour découvrir la chaleur abfolue foit appuyée fur la raifon, des circonftances particulières peuvent la rendre défectueufe quelquefois, fans nuire à la folidité des principes fur lefquels elle fe fonde. Ces circonftances fe trouvent malheureufement dans l'application que M. Crawford en a faite pour découvrir la chaleur abfolue de l'air vital & de l'air commun.

J'ai fait voir qu'en fuppofant exacte la table de M. Magellan, en fuppofant que l'air commun fe change tout-à-fait en air fixe dans notre poumon, $\frac{1}{47}$ de vapeur aqueufe fuffit pour abforber la chaleur abfolue de toute la maffe de l'air commun.

Suivant la table de M. Magellan la chaleur abfolue de l'air commun eft 19, & celle de l'air vital eft 87, en comparaifon de celle de l'eau. Mais fuivant les dernières expériences de M. Crawford, la chaleur abfolue de l'air commun eft à peu-près double de celle de l'eau, & la chaleur abfolue de l'air vital eft à peu-près quadruple de celle de l'eau. Outre cela M. de la Métherie a très-bien calculé que dans chaque

respiration à peine se décompose-t-il un pouce cubique de l'air vital contenu dans l'air commun qui entre dans le poumon.

Ainsi la capacité de la vapeur aqueuse étant à celle de l'eau liquide comme 900 : 1, nous aurons suivant les dernières données, la capacité de la vapeur aqueuse à celle de l'air vital comme 900 : 4, ou comme 225 : 1. Par-là $\frac{1}{225}$ de vapeur aqueuse absorbera toute la chaleur absolue de la masse d'air vital qui sera changé & décomposé dans notre poumon. Mais l'air décomposé est seulement un pouce cubique. Donc une masse de vapeur qui auroit seulement un poids égal au poids de $\frac{1}{225}$ de pouce d'air vital, absorberoit entièrement toute la chaleur, que le changement de capacité de l'air peut rendre sensible à chaque respiration.

Il faut ajouter qu'il est impossible que M. Crawford se soit mis à l'abri de toutes les erreurs en répétant ses expériences. Il est certain qu'il y a dans toutes les espèces d'air une assez grande quantité d'eau en dissolution. Cela est démontré même par les expériences hydrométriques. Mais Crawford n'y a pas fait attention. Il a fait ses essais sur l'air atmosphérique & sur l'air vital sans même penser à les purger d'eau. Aussi n'a-t-il pu déterminer que la chaleur absolue d'un composé dont on ignore les proportions d'eau réduite en vapeur & d'air. Lorsqu'on considère la grande *capacité* de la vapeur de l'eau, on est obligé de faire encore un retranchement assez considérable à la chaleur absolue que M. Crawford attribue dans son dernier ouvrage à l'air atmosphérique & à l'air vital.

Il est donc toujours prouvé de plus en plus que la chaleur de la combustion & de la respiration n'est pas en raison directe du rétrécissement de la capacité de l'air employé dans ces phénomènes. Elle n'est pas non plus en raison composée des changemens de capacité de l'air & du corps qui brûle, puisque la plupart des fois la capacité des corps augmente dans la combustion, & cette augmentation diminue la chaleur dégagée de l'air atmosphérique, au lieu de la rendre plus forte. De sorte qu'il me semble qu'on peut établir, que la chaleur de la combustion est l'effet du développement de la matière du feu qui existoit cachée pour ainsi dire & incapable d'agir avant que les circonstances se réunissent pour produire la combustion. Cette matière du feu est dans un état de neutralisation. Elle ne peut se faire sentir sur nos organes ni affecter le thermomètre.

Mais quel est le siège de cette matière du feu? il doit être absolument ou dans le corps combustible ou dans l'air qui sert à la combustion. Si la matière ignée étoit dans l'air, la chaleur de la combustion seroit proportionnelle à la quantité d'air employé dans la combustion. Mais cela n'est pas: une livre de phosphore en brûlant absorbe une livre 8 onces d'air vital, & fond 100 livres de glace. Une livre de gaz inflam-

mable abforbe en brûlant 5 livres 10 onces 5 gros 24 grains d'air vital & ne fond que 295 livres 9 onces 3 gros $\frac{1}{2}$ de glace. Or fi la chaleur de la combuftion étoit en raifon de l'air employé, il y auroit 500 livres de glace fondues dans le dernier cas, en retranchant même l'effet de deux onces 5 gros 24 grains de cet air. Je crois que d'après cela nous fommes autorifés à penfer que le feu de la combuftion vient des corps combuftibles, qui le contiennent neutralifé. L'air le développe en décompofant ces corps, & c'eft en quoi confifte la combuftion.

Voyons maintenant comment ce développement fe fait. Examinons la combuftion du charbon dans l'air vital fous une cloche. Elle eft très-fimple, & on peut en tirer des conféquences exactes ; & comme la combuftion de tout autre corps ne diffère de celle-ci que par les circonftances particulières, nous aurons trouvé la théorie de la combuftion en général, lorfque nous aurons connu la matière dont le charbon brûle.

Le feu ne vient pas de l'air; cependant le feu exifte; donc il doit venir du charbon, & le feu eft un des principes du charbon. Toute la maffe de l'air eft changée en air fixe; donc elle doit avoir abforbé quelque fubftance, & cette fubftance ne fauroit avoir été fournie que par le charbon. Par-là il eft clair que le charbon contient le feu & un autre principe, qui en fe combinant avec l'air vital le change en air fixe, & ce principe, je l'appelle phlogiftique. Ce fait démontre que le feu ne s'eft manifefté que lorfqu'il n'a plus été combiné avec le phlogiftique, puifque fi le changement de l'air n'a pas lieu, il n'y a point de combuftion. Donc le phlogiftique eft capable de fixer le feu & de le rendre inactif. Ce fait démontre qu'il n'eft pas poffible de rompre l'union du feu & du phlogiftique, fans l'air vital, puifque fans cet air il n'y a point de combuftion, & ce fait démontre auffi que cet air abforbe le phlogiftique. Donc l'air vital a plus d'affinité avec le phlogiftique que celui-ci n'en a avec le feu.

Il réfulte de tout cela que la combuftion n'eft que l'effet de l'action de l'air, par laquelle le phlogiftique eft féparé du feu.

On voit bien que je n'entends pas par phlogiftique, ce que les Sthaliens ont entendu jufqu'à préfent.

J'appelle matière de la chaleur ou feu, cette fubftance qui affecte nos organes en produifant la fenfation de chaleur, qui raréfie les corps, & fait monter par conféquent le mercure dans le thermomètre. J'appelle phlogiftique cette fubftance que l'on trouve dans l'air après la combuftion du charbon, & qui le rend fixe. J'appelle principe inflammable cette fubftance qui réfulte de la combinaifon du feu & qui rend combuftibles les corps. J'appelle indifféremment de ces noms d'air vital, d'air pur & l'air déphlogiftiqué l'air qui peut fervir à la combuftion.

Je vois bien que les noms de phlogistique & de principe inflammable ne sont guère convenables. Ils ont été employés jusqu'à présent pour signifier la même chose. Mais enfin les noms sont de convention, & il suffit de s'expliquer à cet égard. Qu'on distingue cette matière qui rend les corps combustibles, de celle qui, se combinant avec l'air vital, le change en air fixe, & qu'on donne à ces deux substances les noms qu'on voudra; quant à moi j'appelle la première, principe inflammable & la seconde, phlogistique.

Le feu donc très-actif par lui-même s'unissant au phlogistique, par les procédés que la nature emploie, le neutralise & perd ses propriétés. De cette union résulte le principe inflammable, qui rend les corps capables de brûler. L'air vital agit sur ce principe inflammable, & lorsque des circonstances particulières favorisent son action, il déploye son affinité avec le phlogistique & il rompt l'union de celui-ci avec le feu. Le feu alors reste libre, & il se manifeste par la chaleur & par la lumière.

Il est bien constaté que la chaleur animale vient d'une combustion lente du sang. Par-là on voit bien qu'elle consiste dans la décomposition du principe inflammable du sang, & que la théorie générale de la combustion doit être appliquée à ce phénomène.

Après avoir examiné ce que c'est que la combustion, examinons les changemens qu'elle produit dans les corps qui ont brûlé & dans l'air dans lequel ils ont brûlé.

Quelquefois la combustion au lieu de changer l'air vital en air fixe, le change en acide nitreux. On sait que c'est une question de savoir si tous les acides sont une modification de l'air vital, ou si l'air vital lui-même est une modification d'un acide. Quoi qu'il en soit, voici comme on explique le phénomène dans ma théorie. Si l'air vital forme des acides en s'unissant au phlogistique (1), les différentes proportions de l'air vital & du phlogistique expliquent la diversité de l'air fixe & de l'acide nitreux. Si le phlogistique ne fait que développer l'acide qui existe dans l'air vital, on peut tout de même rendre raison de la différence de l'acide nitreux & de l'air fixe par la quantité de phlogistique employé. Il faut ajouter à cela que dans les cas où l'air vital se change en acide nitreux, il y a des grandes complications. Par exemple, on emploie dans la plupart des procédés de ce genre l'étincelle électrique. On ne sait pas de quoi l'électricité est composée. Il se pourroit que la formation de l'acide nitreux tînt à quelque chose que l'électricité

(1) Il est sûr que par l'union du phlogistique à l'air vital on a de l'air fixe qui sûrement est un acide; mais il se pourroit que le phlogistique ne fît que donner, pour ainsi dire, une nouvelle forme à l'acide déjà existant dans l'air vital. Ainsi ce fait ne décide pas la question.

entraîne dans l'air vital. Quoi qu'il en soit, peu importe pour nous la cause d'un tel phénomène. On voit bien que cela ne regarde pas la théorie de la combustion. Pour produire la combustion, il suffit que le phlogistique soit absorbé par l'air vital, quelle que soit la mutation qu'il y occasionne.

Quelquefois le phlogistique s'unissant à l'air pur, forme ce qu'on appelle air phlogistiqué.

Les physiciens qui suivent l'opinion de M. Lavoisier, n'admettant point le phlogistique, nomment cet air gaz azotique. Il croit que ce gaz n'est pas un produit de la combustion, mais qu'il existe tout formé dans l'atmosphère tel qu'il vient des animaux & des végétaux en putréfaction. Ils pensent que l'air vital de l'atmosphère étant absorbé dans la combustion, l'air fixe & le gaz azotique restent tout-à-fait à découvert sans qu'il s'en forme de nouveau. En effet M. Lavoisier, en brûlant les corps dans l'air vital, a vu que cet air étoit absorbé en entier, & qu'il n'y avoit pas d'air phlogistiqué. Cependant M. Priestley en rendant compte de la combustion d'une infinité de corps dans l'air vital, dit que cet air n'a jamais été absorbé entièrement, & que le résidu étoit de l'air *phlogistiqué*.

M. de la Méthérie ayant répété les expériences de M. Lavoisier, a toujours trouvé de l'air phlogistiqué où M. Lavoisier soutient qu'il n'en existe pas. N'ayant pas répété ces expériences, je ne puis décider cette question. Cependant il paroît probable que M. Lavoisier s'est trompé, puisque les expériences de deux des plus célèbres physiciens s'accordent contre lui. C'est pour cela que je crois indispensable de faire quelques considérations sur l'air phlogistiqué.

Il me semble prouvé que l'air phlogistiqué contient du phlogistique par cette expérience capitale de M. Senebier, sur laquelle il appuye tout son systême sur la purification de l'atmosphère par la végétation. Il a mêlé de l'air phlogistiqué à l'air vital, & il a vu que l'eau de chaux par laquelle ces deux airs étoient enfermés sous une cloche, se troubloit & déposoit un précipité abondant. Il y avoit donc de l'air fixe formé, & nous avons fait voir que l'air fixe est une combinaison de *phlogistique* & d'air vital. Donc le phlogistique existe réellement dans l'air phlogistiqué. Mais dans cet air existe encore de l'air vital, puisqu'on l'obtient en brûlant des corps dans l'air pur. On sait que l'air vital & le phlogistique que nous avons démontré dans l'air phlogistiqué, à ce que je crois, sont les deux élémens qui forment l'air fixe. Cependant l'air fixe est bien différent de l'air phlogistiqué. De quoi est-ce que cela dépend? cela ne peut pas dépendre de la proportion différente des deux principes, puisqu'en mêlant avec une certaine mesure de l'air vital & de l'air phlogistiqué, la totalité de ces deux airs devroit devenir de l'air fixe, & cela n'arrive pas. Il faut donc que dans l'air

phlogistiqué il y ait un *troisième principe*, peut-être que c'est la vapeur de l'eau, ou quelqu'autre chose de connu. Mais lequel que ce soit, les expériences que nous avons jusqu'à présent en démontrent l'existence; suivant moi c'est à des expériences ultérieures à en démontrer les propriétés.

Voilà donc comment on doit concevoir les changements de l'air par le phlogistique. Cette substance monte dans l'air, qui est propre à l'absorber, & suivant qu'elle le trouve pur, ou suivant *les différentes matières* qu'elle y trouve, ou qu'elle y entraîne, & les diverses proportions dans lesquelle elle s'y combine, forme tantôt de l'air fixe, tantôt de l'acide nitreux, tantôt de l'air phlogistiqué. Enfin elle donne à l'air vital suivant les circonstances toutes les modifications que nous y voyons après la combustion.

Si la conversion de l'air inflammable & de l'air vital en eau étoit bien constatée, il faudroit en tirer une autre conséquence. Comme il est certain que ce phénomène seroit opéré par la combustion, & comme dans toute combustion le phlogistique s'unit à l'air pur, il seroit démontré que cette combinaison en certaines proportions forme de l'eau. Mais je trouve sur ce point des contradictions si fortes dans les expériences, qu'il m'est impossible d'appercevoir la vérité. Parmi les expériences que l'on apporte en faveur de la conversion des deux airs en eau, la plus forte est celle-ci, qu'on prenne 15 mesures d'air inflammable & 85 d'air vital, qu'on les enferme dans un vaisseau de verre, le poids du vaisseau & des airs étant connu, qu'on allume l'air inflammable par l'étincelle électrique, après la combustion de l'air inflammable si l'on examine tout l'appareil, on verra que son poids est exactement le même qu'auparavant. L'air inflammable & l'air vital ont disparu tout-à-fait, & l'on trouve dans le vaisseau une quantité d'eau très-pure, qui pèse, à des atômes près, autant que la totalité des deux airs.

Mais cette expérience est niée par beaucoup de physiciens célèbres qui (1) ont trouvé que l'eau pesoit moins que la totalité des deux airs & qu'elle contenoit un acide. Il est impossible de décider des questions de fait dans le cabinet, & il ne faut pas appliquer une théorie à des faits dont la solidité est une question. Attendons les expériences nouvelles, & laissons le soin d'éclaircir ces ténèbres aux physiciens illustres qui travaillent sur ce sujet.

Après avoir examiné quels sont les changemens qui se font dans

(1) Même en admettant cette expérience, on ne peut pas l'appeler *Experimentum crucis*. Voyez les objections que M. de la Métherie a faites aux conséquences qu'on prétend tirer de cette expérience, dans le second volume de ses *Essais, &c.*

l'air par le phlogistique, voyons quels sont les changemens qui arrivent dans les corps qui perdent cette substance par la combustion.

Il est prouvé que les corps qui brûlent, perdent un principe, & qu'ils en acquièrent un autre plus pesant, puisque quelques-uns augmentent de poids après leur combustion. Ce principe est l'air fixe, & cela est démontré par l'expérience du charbon, que nous avons apportée plus haut, & par l'air fixe qu'on extrait des cendres. Voilà de quoi expliquer pourquoi quelques corps augmentent de poids par la combustion, pendant que quelques autres diminuent.

Il y a des corps dont les parties constituantes sont élevées par l'action du feu, & par leur affinité avec l'air qui sert à les brûler. Alors l'air fixe qui tombe dans les cendres, ne suffit pas pour compenser la matière perdue, & la combustion produit une diminution de poids. Ce phénomène a lieu dans les substances végétales, dans les huiles, dans les bitumes, & enfin dans la plupart des corps combustibles. La même diminution pourroit avoir lieu encore, lorsque par les raisons que nous avons indiquées, le phlogistique change l'air pur en air phlogistiqué, en acide nitreux. Si ces substances n'ont pas assez d'affinité avec les principes fixes du corps qui brûle, elles ne pourront pas être absorbées. Les corps, qui, outre le principe inflammable, ont des parties constituantes extrêmement fixes comme le soufre & le phosphore, ne perdent que le feu, & ils acquièrent en revanche l'air fixe ; ce qui produit une augmentation considérable dans la masse.

Il me reste encore à faire quelques considérations sur le phlogistique. Le phlogistique dans le sens dans lequel je le prends, n'est pas une chimère, mais il donne des signes bien éclatans de son existence. Il s'unit avec le feu & il forme avec lui le principe inflammable, il forme l'air fixe, l'air phlogistiqué, l'acide nitreux en se combinant à l'air vital en différentes proportions & avec des principes différens. Il est vrai qu'il ne nous est pas possible pour le présent de l'avoir pur & isolé. Mais j'espère que MM. les Pneumatistes ne feront pas difficulté de l'admettre pour cette raison, puisqu'ils ont admis l'oxigène que personne n'ont jamais vu, & dont ils croient pouvoir démontrer l'existence par ses effets sur différens corps.

Il faudroit des expériences nouvelles pour découvrir toutes les manières d'être de cette substance, que j'appelle phlogistique. Il est probable qu'il y en a un assez grand nombre dans la nature. Il est certain, par exemple, que le fluide électrique le contient d'une manière particulière.

Le phlogistique n'est pas dans l'électricité combiné avec le feu de sorte qu'il fasse partie du principe inflammable; puisque, 1°. l'accension de l'électricité n'est pas une combustion. Elle se fait dans le vuide & dans les gaz, qui ne peuvent pas servir à la combustion. 2°. Parce que la

perte du phlogiſtique n'occaſionne aucun changement ſenſible dans les propriétés de l'électricité. On voit donc bien par-là que le phlogiſtique tient aux parties conſtituantes de la matière électrique, comme une partie acceſſoire, & que l'air vital l'en détache ſans difficulté, lorſqu'il peut agir ſur lui.

On ne ſauroit pas parler de combuſtion, ſans parler des chaux métalliques. Il n'y a point d'hypothèſe qui ne trouve un écueil dans la calcination & révivification des métaux ſans addition.

Il eſt certain qu'il arrive aux métaux lorſqu'ils ſe calcinent, ce qui arrive au ſoufre lorſqu'il brûle. Dans l'un & dans l'autre cas il y a le même changement dans l'air & une augmentation de poids dans ce qui reſte de fixé. Ainſi il eſt certain qu'il y a dans ces circonſtances la décompoſition du principe inflammable des métaux, & leur calcination n'eſt que la perte du principe inflammable & l'acquiſition de l'air fixe. Par-là il eſt clair que la révivification d'une chaux métallique n'eſt que la perte de l'air fixe & l'acquiſition du principe inflammable. Voilà ce qui me ſemble être de fait. Examinons maintenant les circonſtances de la révivification pour voir ce qui arrive à l'air fixe & comment le principe inflammable ſe régénère.

D'abord il eſt prouvé, je crois, que l'air fixe eſt de l'air vital uni au phlogiſtique. Il eſt auſſi hors de doute que l'air fixe ſe décompoſe dans la révivification, puiſqu'on a de l'air vital en révivifiant le précipité *per ſe* ſans addition. Ainſi nous voyons clairement, ce me ſemble, ce qui arrive à l'air vital qui compoſoit l'air fixe des chaux métalliques. Mais le phlogiſtique qu'eſt-il devenu? il eſt reſté dans le métal. Le métal s'eſt réduit; donc le phlogiſtique s'eſt combiné avec le feu, & il a formé le principe inflammable ſans lequel la révivification ne ſauroit avoir lieu.

Mais, dira-t-on, ſi le phlogiſtique eſt enlevé par l'action de l'air, qui a une plus grande affinité avec cette ſubſtance, qu'elle n'a pas avec le feu, comment enſuite par le même procédé le phlogiſtique pourra-t-il perdre cette plus grande affinité avec l'air & ſe rejoindre au feu?

Cela tient à la plus grande intenſité de la chaleur dans la réduction que dans la calcination, & à la propriété que le feu a de détruire les affinités lorſqu'il eſt extrêmement fort. M. Prieſteley nous a fait connoître là-deſſus un grand nombre d'expériences déciſives. L'eau de chaux, par exemple, expoſée à l'action du feu dans un tube de verre fermé hermétiquement, ſe trouble, & la chaux ſe précipite. Voilà ce qui a lieu dans notre cas. Le feu détruit l'affinité de l'air avec le phlogiſtique, & il ſépare l'un de l'autre. Alors le feu libre trouvant le phlogiſtique libre, s'unit à lui; il ſe forme le principe inflammable, & la chaux eſt révivifiée en terre calcaire.

Il eſt aiſé de concevoir le rôle du feu dans ce phénomène; on doit conſidérer

considérer dans ce fluide deux propriétés principales. Par l'une il raréfie les corps, & il en écarte les molécules; par l'autre il a une extrême affinité avec le phlogistique. Il agit avec la première sur tous les corps en général; il agit avec la seconde seulement sur le phlogistique.

Le feu éloigne d'entr'elles les molécules des corps, & il diminue les forces d'adhésion. C'est pour cela que s'il est modéré, il les rend les plus capables d'exercer la force d'affinité. Voilà pourquoi les solutions sont favorisées par un certain degré de chaleur. Mais si le feu augmente ou arrive à un certain point où les molécules acquièrent une force de répulsion très-considérable, elles tendent alors à se séparer de tous côtés, & par-là le dissolvant doit abandonner la matière dissoute.

En appliquant tout cela à la combustion & réduction des métaux, il me semble qu'il n'y a rien d'inintelligible sur ces phénomènes.

Le feu d'abord agissant sur ces métaux & sur l'air pur qui les environne, aide ce dernier à décomposer le principe inflammable, & à s'emparer du phlogistique. L'air fixe qui en résulte tombe dans les chaux. Ensuite l'action du feu augmentant de beaucoup sur cet air fixe, qui est une solution du phlogistique dans l'air vital, le décompose par la raison que nous avons dite, & en sépare les principes. Dès qu'une molécule de phlogistique est mise en liberté, elle se combine avec une molécule de feu dont elle a l'activité de détruire l'action. C'est ainsi que le principe inflammable se reforme, & le feu seul appliqué à ce principe inflammable ne peut pas les décomposer, parce que le feu ne sauroit pas chasser le feu d'une combinaison sans que de nouvelles molécules de ce fluide se missent à la place de celles qui ont été chassées.

Voilà quelles sont mes idées sur la chaleur animale, sur la combustion & sur la calcination des métaux. La théorie que je donne de ces phénomènes me paroît fondée sur l'expérience, & elle me paroît expliquer un plus grand nombre de faits que celles qui ont été imaginées jusqu'à présent.



DESCRIPTION

D'une manière de faire une espèce de Vin appelé Koumiss *par les Tartares, avec des Observations sur son usage en Médecine;*

Par JEAN GRIEVE, *M. D. F. R. S. Edimb. & récemment Médecin de l'armée Russe.* Voyez *les Transactions de la Société Royale d'Edimbourg, vol.* in-4°. Edimbourg, 1788.

EXTRAIT.

LA liqueur vineuse qu'on décrit ici s'obtient par la fermentation du lait de jument; mais quoiqu'elle soit en usage depuis plusieurs siècles parmi les différentes hordes de tartares, le docteur Griève observe que ce n'est qu'avec difficulté qu'en Russie même il a su apprendre la manière particulière dont on la prépare.

Il n'a presque rien trouvé de satisfaisant à cet égard dans les livres. Tous ceux qui en parlent, paroissent s'accorder à dire qu'une liqueur vineuse faite avec du lait de jument, connue sous le nom de koumiss, est en usage chez quelques nations tartares; mais aucune d'elles ne décrit la manière de la préparer, ni les usages domestiques ni médicinaux auxquels elle est applicable.

Marc Paul vénitien (1), dans un ouvrage qui remonte au treizième siècle, en parle comme d'une boisson commune parmi les tartares, mais il ne fait *aucune mention de la manière de la faire.*

Straklenberg dans sa description de l'empire russe (2) rapporte quelques circonstances de sa préparation : mais notre auteur remarque que si l'on suivoit sa méthode, l'on n'auroit aucun succès: car il dit que les kalmouks enlèvent la substance épaisse qui s'élève sur la surface du lait en s'aigrissant, & s'en nourrissent, tandis qu'ils employent le restant de la liqueur soit en boisson, soit pour faire distiller. Le docteur Griève remarque en outre que non seulement c'est contraire à l'usage de ce peuple lorsqu'ils veulent avoir une liqueur fermentée un peu forte, mais encore l'expérience, ajoute-t-il, prouve qu'aucune fermentation parfaite ne peut être produite à moins que toutes les parties du lait soient mises ensemble dans leur proportion naturelle.

(1) *De Region. oriental. lib.* 1, *cap.* 57.
(2) Beschreinberg des Russischen Reichs, pag. 319.
(3) Reisse durch. Siberien. tom. I, pag. 273.

Notre auteur remarque au sujet de Gmelin, que dans le récit de son voyage dans la Sibérie, il fait plus d'attention à la méthode tartare de distiller cet esprit de vin de lait, qu'au procédé fermentatif au moyen duquel ce vin s'obtient.

Le docteur Griève convient que la description du koumiss par le docteur Pallas dans l'histoire de ses voyages dans quelques-unes des Provinces de l'Empire Russe, est aussi exacte que l'on pourroit l'attendre d'un voyageur dont le but seroit l'histoire naturelle en général ; mais il observe en même tems que les principes desquels la fermentation dépend, ainsi que la manière de conduire l'opération, ne sont point suffisamment développés dans cet ouvrage.

Après avoir fait remarquer quelques assertions erronées relatives à cet objet qui se trouvent dans les écrits de Neuwman (1), Voltelen (2) & Macquer (3), notre auteur décrit une méthode pour préparer le koumiss qui est communément mise en usage parmi les tartares beschkir, & laquelle il a lui même adoptée. Ce procédé lui a été communiqué par un Seigneur Russe qui a demeuré quelque tems parmi ces peuples pour boire cette liqueur, & voici en quoi il consiste.

« Prenez une quantité quelconque de lait de jument nouveau d'un » jour (5), ajoutez-y un sixième d'eau, & versez le mélange dans un va- » se de bois ; employez alors comme ferment un huitième de lait de » vache le plus sur qu'on puisse avoir ; mais pour en faire ensuite, une » petite portion de vieux koumiss sera meilleure ; couvrez le vaisseau » d'une toile épaisse, & mettez-le dans un endroit dont la tempéra- » ture soit modérée ; laissez reposez pendant 24 heures, & alors le » lait sera devenu sur, & une substance épaisse sera ramassée sur la » surface ; alors avec un bâton fait en bas comme celui qui sert à battre » le beurre, on battra jusqu'à ce que cette substance épaisse soit in- » timement mélée avec le fluide qui étoit au-dessous. Laissez encore » reposer 24 heures ; & alors versez dans un vaissau plus élevé & plus » étroit, pareil à celui dans lequel on fait le beure, & l'on conti- » nuera à remuer comme auparavant jusqu'à ce que la liqueur paroisse » parfaitement homogène ; dans cet état elle est appelée koumiss ; & » son goût doit être un mélange agréable de doux & d'aigre. Il faut » remuer chaque fois qu'on en veut faire usage ».

A ce détail du procédé notre Auteur ajoute quelques autres points d'in-

(1) Phys. Reise durcheinig. Provintz. des Ruseisch. Reichs.
(2) Chem. exp. t. 1, part. 2, p. 18.
(3) *Observ. de lacte humano cum asinino & ovillo comparato*, p. 54.
(4) Dict. of Chem. p. 432.
(5) Je ne sais s'il veut dire du jour, ou s'il faut qu'il ait vingt-quatre heures depuis qu'il est fait.

formation qu'il a recueillis sur ce sujet. Ainsi un tartare qui demeuroit au sud-est Brenbourg lui a dit que pour éviter le changement de vaisseau, le lait peut être mis tout de suite dans un vase un peu plus élevé & étroit, & afin d'accélérer la fermentation; l'on peut ajouter un peu de lait chaud, & si c'est nécessaire, davantage de *levain*. Il apprit d'un autre tartare que le procédé peut être abrégé en chauffant le lait avant d'y ajouter le levain, & en l'agitant toutes les heures ou même plus souvent aussitôt que les parties commencent à se séparer & que la substance épaisse s'élève à la surface. De cette façon il en fit en présence de l'Auteur en l'espace de douze heures. Le docteur Griève apprit aussi de la même personne que parmi les tartares il n'est pas rare de le préparer en un jour pendant l'été, & cela en le remuant seulement deux ou trois fois; mais qu'en hiver quand par le défaut de lait de jument ils sont obligés d'ajouter une grande proportion de lait de vache, plus de tems & d'agitation deviennent nécessaires. Il apprit aussi que quand il est bien conservé dans des vaisseaux clos, & dans un endroit froid, il peut être conservé pendant 3 mois, ou même plus, sans nuire à sa qualité.

Le même tartare a dit aussi, qu'au lieu d'employer du lait aigre pour produire la fermentation acide, on peut parvenir au même but avec de la pâte aigre de farine de seigle, la présure d'agneau, ou ce qui est encore plus commun, d'une portion de vieux koumiss, & que dans quelques endroits, on épargne beaucoup de tems en ajoutant le lait nouveau à une certaine quantité de celui qui est déjà fermenté, par le mélange duquel il subit bientôt la fermentation vineuse.

Notre Auteur acheta à ce tartare un de ces sacs de cuir qui sont employés par les kalmouks pour la préparation & le transport du koumiss. Ce sac étoit fait de peau de cheval non tannée, mais très-endurcie par la fumée. Sa forme étoit conique, mais en même tems un peu triangulaire, ayant été composé de trois morceaux attachés à une base circulaire de la même peau. Il avoit l'air sale & une odeur très-désagréable. Quand on lui demanda la raison, il dit qu'on laissoit les restes du vieux koumiss, afin de fournir un levain pour le nouveau lait.

De tout cela il résulte que trois choses sont nécessaires pour la fermentation vineuse du lait. Ces trois choses sont la chaleur, l'aigreur & le mouvement. Notre Auteur remarque que la chaleur est nécessaire pour toute fermentation; & que peut-être l'aigreur ne l'est pas moins, mais que le grand art de fermenter le lait consiste dans le mouvement.

Il observe que la nature n'a pas besoin de l'art pour faire fermenter les sucs & infusions des vegétaux; le mouvement intestin qui accompagne la fermentation étant suffisant pour produire une agitation nécess-

faire pour garder les parties du fluide en un contact mutuel ou pour les disposer à une action réciproque ; tandis que le lait n'est pas plutôt aigri qu'une séparation de ses parties a lieu. La crême s'élève à la surface, tandis que le fromage ou tombe au fond ou reste suspendu dans le petit lait. Mais cependant quand ces parties sont réunies & mises en contact les unes avec les autres par le mouvement répété à des intervalles convenables, il se produit une liqueur vineuse, des vertus médicinales de laquelle le docteur Griève parle ensuite.

Dès la première fois qu'il eut entendu parler du koumiss, il paroît qu'il conçut l'idée de son importance dans la cure de certaines maladies. Il jugea qu'une préparation de lait qui n'étoit pas susceptible d'être caillée par les sucs de l'estomac, tandis qu'en même temps elle en possede toutes les qualités nutritives, & une certaine quantité d'un esprit ardent, pouvoit être d'un grand secours dans les espèces de maladies dans lesquelles le corps pèche par un défaut de nutrition ou de force.

Le cas de ce Seigneur dont on a parlé plus haut, qui lui communiqua le premier procédé, lui fournit une occasion d'essaier combien ses conjectures étoient fondées. Le malade étoit dans un état qui sembloit fortement indiquer l'usage d'un médicament tel que le koumiss, & notre Auteur en conséquence le lui conseilla.

Le malade avoit environ vingt-six-ans, & sa maladie provenoit du traitement peu judicieux d'une vérole confirmée, pour laquelle il subit trois salivations consécutives par le mercure. Il étoit très-maigre; son visage étoit d'une couleur jaune livide, ses yeux étoient enfoncés; il sentoit une douleur sévère dans la poitrine, accompagnée d'une toux considérable, & d'une expectoration muceuse; son appétit & sa digestion étoient beaucoup dérangés; & il avoit des tremblemens & des syncopes fréquens ; en un mot, tout son extérieur indiquoit la consomption, il commençoit à sentir les symptômes d'une fièvre hectique & il étoit si foible qu'il avoit besoin de secours pour monter dans la voiture dans laquelle il a été porté en Tartarie.

Après avoir bu du koumiss pendant six semaines seulement, il s'en retourna parfaitement débarrassé de tous ces symptômes, & il avoit acquis tant d'embonpoint & de couleur qu'au premier abord ses amis eurent de la peine à le reconnoître.

Il paroît que peu après qu'il eut commencé à prendre le koumiss, qui lui servoit d'aliment & de boisson, il cessa d'avoir le sommeil interrompu ; les symptômes nerveux l'abandonnerent, & il devint gras ; & quoiqu'il en prenoit un *gallon* & demi (1), quelque-

(1) Le gallon équivaut à quatre pintes.

fois même plus dans les 24 heures, cependant il le buvoit toujours avec plaisir & sans s'enivrer. Pendant qu'il en faisoit usage, son corps étoit libre & réglé, & la quantité d'urine qu'il avoit coutume de rendre, beaucoup augmentée.

Outre cet exemple des salutaires effets du koumiss, notre Auteur en rapporte trois autres avec beaucoup de détail. Le premier étoit le cas d'une Dame qui avoit long-tems souffert d'une suite de symptômes nerveux, qui l'a réduite à un état de foiblesse extrême, & qui a retrouve sa santé après avoir pendant un mois fait usage de koumiss qui lui étoit envoyé en barils bien fermés. Le second malade étoit un jeune homme qui avoit tous les symptômes d'une phtysie commençante, pour laquelle on avoit essayé envain une diète laiteuse. Ce malade but le koumiss seulement pendant environ deux mois, & cela dans un tems peu favorable de l'année, mais cependant tous les symptômes disparurent, & son embonpoint & ses forces revinrent.

Dans le troisième cas le malade souffroit d'un abcès dans le côté gauche, accompagné de tous les symptômes d'une fièvre hectique commençante. Dans ce cas l'usage du koumiss opéra une guérison dans environ six semaines; on avoit eu soin en même tems d'employer les pansemens chirurgicaux convenables.

Il y a eu quelques autres cas dans lesquels notre Auteur employa le koumiss avec un succès pareil; mais étant moins importans il n'a pas jugé nécessaire d'en donner une relation particulière. Il nous apprend cependant que ceux qui en buvoient s'accordoient à dire que « pendant son usage ils avoient peu d'appétit pour d'autre nourriture; qu'ils » en buvoient en grande quantité non-seulement sans dégoût, mais encore avec plaisir; que cela rendoit leurs veines pleines sans occasionner de langueur; qu'au contraire ils acquéroient une gaité & » une vivacité singulière; & que même en cas d'excès on n'étoit point » incommodé d'indigestion, mal de tête, ou aucun des symptômes qui » accompagnent fréquemment l'abus des autres liqueurs fermentées ». Il observe qu'on peut ajouter à cela que les tartares Baskhir qui vers la fin de l'hiver sont très émaciés, n'ont pas plutôt repris en été l'usage du koumiss, qu'ils deviennent forts & gras.

De toutes ces circonstances notre Auteur pense qu'on peut conclure que ce vain de lait de jument peut être appliqué à beaucoup d'usages

(1) Le Docteur Grieve, dans une note à cette partie de son Mémoire, renvoie à une Description récemment publiée de l'Empire Russe, dont l'Auteur en parlant du koumiss dit : « Elle est fort nourrissante, & peut tenir lieu de tout autre aliment. » Les Baskhiers s'en trouvent très-bien; elle les rend bien portans & gais; elle leur » donne de l'embonpoint & de bonnes couleurs ». *Description de toutes les Nations de l'Empire Russe*, tom. II, pag. 118.

médicinaux. Il demande si vu son acide doux, son esprit vineux, & les qualités huileuses & mucilagineuses, l'on ne peut le regarder comme un antiseptique rafraîchissant, un stimulant utile & tonique, ou comme un article précieux de nourriture? Ces considérations le mènent, mais avec beaucoup de défiance, & par forme de question seulement, à conseiller de l'essayer dans les maladies aigues qui sont accompagnées de signes de foiblesse, de putridité, dans les cas d'une irritabilité excessive, dans la phtysie & dans tous les cas de suppuration ou d'ulcère dans lesquels le corps est menacé de fièvre hectique.

D'après la rareté du lait de jument dans ce pays l'on fera probablement des recherches pour savoir si les autres espèces de lait sont susceptibles d'une fermentation vineuse semblable. Il paroît que notre Auteur n'a point dirigé ses vues de ce côté; mais il nous donne la substance de ce qu'il a pu apprendre relativement à l'espèce la plus commune, le lait des vaches.

Le Docteur Pallas, dans le voyage déjà cité (1), dit que les tartares, lorsqu'ils manquent de lait de jument, préparent un vin de lait de vache; mais qu'ils préfèrent le koumiss quand ils peuvent en avoir, comme étant plus agréable & contenant une plus grande quantité d'esprit, dont il donne à la distillation un tiers de sa quantité entière; tandis que le lait de vache ou *airer* comme ils l'appellent, ne donne que deux neuvièmes d'esprit.

Notre Auteur trouve ce rapport confirmé par Beretshonshys qui accompagna Lepechins & d'autres académiciens dans leurs voyages dans la Sibérie & la Tartarie, & qui publia en 1778 à Strasbourg une dissertation sur l'esprit ardent qu'on peut obtenir du lait (2). D'après ces expériences il paroît que le lait de vache peut être fermenté avec ou sans levain pourvu qu'on employe un tems & une agitation nécessaires; qu'on ne peut produire un esprit ardent avec aucune de ses parties constituantes prises séparément, ni de deux, à moins qu'elles ne soient mêlées avec plus ou moins de la troisième; que le lait, ayant toutes ses parties dans leur proportion naturelle, en produisoit le plus, que plus on le tient fermé, ou ce qui est la même chose, plus l'air fixe s'en échappe difficilement pendant la fermentation, prenant toujours garde qu'on ne mette le vase en danger de crever, plus on obtient d'esprit. Le même écrivain observe de plus qu'il avoit une odeur plus aigre avant l'agitation qu'après; qu'on augmentoit la quantité d'esprit en laissant reposer la liqueur fermentée quelque tems avant la distillation; que de six pintes de lait, fermenté dans un vaisseau clos, &

---

(1) Phys. Reise durch. verschied. Provintz. des Russisch. Resch. tom. I, p. 316.
(2) *Specim. inaug. de spir. ard. ex lact. bub.*

mis à repoſer, il obtint trois onces d'eſprit ardent; mais de la même quantité de lait fermenté dans un vaiſſeau ouvert, il eut de la peine à en obtenir une ſeule.

OBSERVATIONS

Sur la combuſtibilité du Diamant, ſuivies de quelques Expériences ſur cet objet;

Par M. HOEPFNER:

Mémoire traduit par M. COURET.

IL y a déjà long-tems que je ſuis occupé à faire des expériences ſur la combinaiſon de l'acide fluorique ou ſpathique, avec différentes terres, & ſur-tout avec la terre vitrifiable. Plus loin je vais, plus je m'apperçois que mon opinion ſur le diamant ſe certifie, & je crois que cette ſubſtance n'eſt autre choſe qu'une combinaiſon très-intime de l'acide ſpathique avec un mêlange de différentes terres, parmi leſquelles la terre vitrifiable domine.

Ce n'eſt qu'avec beaucoup de peine que je puis me figurer comment un ſi grand nombre d'excellens minéralogiſtes ont pu placer le diamant parmi les corps inflammables; car cette ſubſtance eſt remarquable par ſa durèté, forme, criſtalliſation, ſon action ſur les autres terres (comme celle de couper le verre), ſon lieu natal, ſa réſiſtance à l'air libre, ſon poids, ſon analyſe chimique (au moins d'après ce que nous en a dit Bergman), & elle a en outre toutes les apparences d'une terre. C'eſt pourquoi on peut placer le diamant parmi ces ſubſtances, ſans craindre d'être induit en erreur, puiſqu'il paroît ſeulement brûler extérieurement dans un feu de fuſion. Peut-on appeler une volatiliſation phoſphoreſcente, une vraie combuſtion? L'opinion des corps inflammables eſt-elle ſi incertaine, de ſorte qu'un corps qu'on échauffe juſqu'au dernier degré de feu, puiſſe être appelé corps combuſtible, parce qu'il répand une eſpèce de lumière, & qu'il ſe volatiliſe?

Alors faudra-t-il dire auſſi que le zinc, l'antimoine & l'arſenic ſont des corps combuſtibles?

Mais un corps vraiment inflammable, doit ſelon le bon ſens, non-ſeulement s'enflammer, & paroître brûler, mais il doit encore, lorſqu'il eſt une fois enflammé, brûler de lui-même. Les corps inflammables doivent auſſi en partie répandre de l'odeur en brûlant, & être plus légers que

que l'eau, & doivent laiſſer après la combuſtion, de la cendre ou de la fumée. Si ces deux derniers produits n'ont pas lieu, il faut que le corps inflammable ſoit dans un état fluide, & non ſolide; mais trouve-t-on une ſeule de ces propriétés dans le diamant? Il a beaucoup de rapport avec les terres, à l'exception que lorſqu'on le ſoumet à un feu très-violent, il répand une lumière en ſe volatiliſant, & d'après ces propriétés on conclut que c'eſt un corps combuſtible.

Peut-on oppoſer une propriété problématique contre dix autres réelles? Ce n'eſt pas d'après une ſeule propriété apparente, qu'on peut claſſer une ſubſtance, & mettre toutes celles qui ſont réelles de côté. On eſt encore bien plus ſurpris, & j'oſe dire, étonné, de voir le diamant placé dans un cabinet, parmi la naphte, l'huile de pétrole, l'aſphalte, le charbon de terre, le ſoufre, &c. &c.

Je fais mention de ceci, pour prouver avec quelques autres faits, combien l'opinion de ceux qui penſent que le diamant eſt un corps combuſtible, eſt douteuſe. Les expériences doivent venir ici pour porter le jour ſur cette matière, afin de ſe faire une idée vraie du diamant.

J'ai tenu dans un creuſet rougi, différentes terres avec de l'acide ſpathique, & j'ai obtenu du verre, ou des corps ſous forme de criſtal, à la vérité brunâtres, & ſcorifiés, mais le verre pétilloit, & répandoit dans un feu très-fort une lueur phoſphoreſcente en ſe volatiliſant.

Si on expoſe de petits morceaux de ſpath fluor à un feu très-fort, ils ſe volatiliſent avec une phoſphoreſcence. Les morceaux n'étoient pas plus gros que les diamans dont on ſe ſervit à Paris pour les expériences. La combinaiſon de l'acide ſpathique avec la terre calcaire (dans le ſpath ordinaire) ſe volatiliſe plus difficilement, que la combinaiſon avec la terre vitrifiable.

Quoique ces expériences paroiſſent encore très-imparfaites, elles peuvent cependant ſervir à faire diſtinguer la combuſtibilité, d'avec une volatiliſation phoſphoreſcente, ou le ſpath fluor eſt-il une eſpèce de bitume? Je ne ſuis pas aſſez riche en diamant, pour faire des expériences, mais le diamant traité avec l'acide ſpathique, peut être regardé, d'après les principes de la Chimie, comme un des plus grands diſſolvans.

Quand bien même nous ne parviendrions jamais à faire des diamans, comme il y a lieu de le croire, nous pourrons cependant parvenir à nous aſſurer que cette ſubſtance appartient aux ſubſtances terreuſes, & non à celles auxquelles les minéralogiſtes françois l'ont aſſigné. (1).

(1) Quoique les preuves que M. Hoepfner nous donne ſont très-douteuſes, & même fauſſes, je croirai cependant que les chimiſtes françois ſe ſont trompés & très-groſſièrement, en plaçant cette ſubſtance parmi les corps combuſtibles; mais ce n'eſt pas malheureuſement la ſeule erreur où ils ſont tombés, & pour en voir de plus groſſières, il n'y a qu'à lire l'article *Réſine* dans la dernière édition de la Chimie de

OBSERVATIONS *sur le Mémoire de M.* HOEPFNER, *sur le Diamant;* *par M.* COURET, *Elève en Pharmacie.*

Je ne me permettrai point de faire ici une critique févère du Mémoire de M. Hoepfner; mais je pourrois lui prouver d'une manière très-convaincante, que fon fyftême, de combiner l'acide fluorique avec différentes fubftances terreufes, n'eft rien moins que vrai. Or, pour cela il ne s'agit que de lui prouver qu'il n'exifte abfolument aucun acide fpathique. Il n'y auroit qu'à confulter fur cette matière les excellens Mémoires de M. Monnet, que perfonne ne peut révoquer en doute, fi ce n'eft les perfonnes qui prononcent toujours fur tout légèrement. Il fuffit pour cela qu'une expérience vienne d'un Schéele ou d'un Bergman, pour qu'on ne fe donne pas la peine de la répéter, & peu-à-peu le préjugé gagne fi bien, que depuis trois ans que je fuis des cours de Chimie publics, on ne parle que de l'acide prétendu fpathique, & je n'en ai vu faire encore nulle part, fi ce n'eft dans un feul, mais le col de la cornue s'engorgea, faute de précaution, vers le commencement de l'opération, & on ne fe donna pas la peine de réitérer l'expérience. On nous dit auffi dans ce cours, que M. Schéele avoit réfuté d'une manière victorieufe M. Monnet; ce qui eft faux, toutes les fois qu'on voudra répéter les expériences de l'un & de l'autre.

D'ailleurs il eft impoffible de dire que M. Schéele a répondu à M. Monnet, à ne plus laiffer de doute fur l'exiftence d'un acide particulier dans cette fubftance. D'abord M. Schéele étoit mort avant que les deux derniers Mémoires de M. Monnet n'euffent paru. Je puis encore affurer que M. Monnet a un autre Mémoire fur cet objet & des plus concluans, & il eft à fouhaiter qu'il le livre bientôt à l'impreffion. J'ai lu les deux derniers Mémoires de M. Monnet, ils me paroiffent porter avec eux l'empreinte de la vérité. En effet, M. Monnet dit pour prouver contre Schéele qu'il n'y a pas d'acide particulier dans le fpath, que cette matière contient une terre toute particulière qui a la propriété de fe combiner d'une telle manière avec les acides, & fur-tout avec l'acide vitriolique, qu'elle paffe avec eux dans la diftillation, & donne au dernier des propriétés qui le font paffer pour un acide particulier. Lorfqu'on analyfe cet acide prétendu fluorique, on voit qu'on peut en féparer de la terre qui eft la même que celle qui eft reftée dans le fpath, & enfuite on

---

M. de Fourcroy, on y verra qu'il fait la colophone avec du vinaigre, &c. &c. Je prie les Lecteurs de vouloir bien lire mes réflexions fur le Mémoire de M. Hoepfner. *Note du Traducteur François.*

fait du soufre avec tout ce qui reste de cet acide combiné avec l'alkali qui a servi à précipiter cette terre. Cette terre bien séchée & lavée se trouve avoir des propriétés bien différentes de la terre calcaire, à laquelle certains chimistes l'ont comparée. Elle se fond en un verre *émaillé*, & cependant elle coule comme de l'eau. On ne reconnoît pas-là non plus rien qui ait rapport à la terre siliceuse à laquelle MM. de Morveau & Meyer l'ont comparée, & prétendent qu'elle n'étoit autre que celle que l'acide fluorique avoit arrachée de la cornue, dans laquelle on l'avoit fait distiller.

Les autres acides qui ont été distillé sur le spath sont encore bien plus faciles à analyser; car cette terre subtile du spath n'y tient pas comme avec l'acide vitriolique. L'alkali fixe & volatil versés sur ces acides en précipitent totalement la terre du spath, & on obtient des sels, tels que fourniroient les acides eux-mêmes étant purs. Une preuve encore certaine que cette terre combinée avec l'acide vitriolique lui donne l'apparence d'un acide particulier, est que cette même terre subtile séparée de l'acide vitriolique, bien lavée & séchée, remêlée avec ce même acide, lui donne les mêmes qualités, & le fait distiller à un degré de feu, auquel il seroit impossible de le faire monter étant seul. Si on prend encore trente-six grains de spath fluorique, & qu'on le mette dans une cornue de verre neuf, avec deux onces d'acide vitriolique, il passe plus de la moitié de cet acide sous la forme d'acide fluorique. Si ce n'étoit pas cette terre même qui donne à cet acide ces qualités, comment expliqueroit-on autrement cet effet? Si ce n'est que l'acide même supposé dans trente-six grains du spath, comment se peut-il qu'il soit en si grande quantité? Comment comparer ce que peuvent fournir d'acide trente-six grains de spath, en admettant même comme M. Puymaurin, que dans tous ces cas-là, il y a toujours une portion de l'acide employée à dégager l'acide fluorique qui monte avec lui; on ne répondra guère mieux à l'objection que présente cette expérience, puisqu'il ne s'agit pas ici d'une petite quantité d'acide vitriolique élevé avec l'acide fluorique, mais d'une quantité, où celle qu'a dû fournir la petite quantité de spath employé a dû être comme perdue.

Que répondront à des preuves si évidentes, ceux qui tiennent pour l'opinion de Schéele? ils diront pour raison qu'il a été impossible qu'un si grand homme se soit trompé.

Quand on met parties égales de spath & d'acide, le col de la cornue s'engorge très-souvent, & on dira avec MM. de Morveau & Meyer, que c'est la terre quartzeuse que l'acide spathique a détachée de la cornue. Comment peut-on croire que cette terre est la terre calcaire, que l'on suppose d'après Schéele dans le spath; car on sait bien, en supposant même que l'acide fluorique a cette propriété singulière, d'enlever avec lui dans la distillation les terres, que les propriétés que

nous avons vu appartenir ci-devant à la terre du ſpath, ne peuvent convenir ni à l'une ni à l'autre de ces terres. En combinant enſuite la terre ſubtile du ſpath, obtenue par la diſtillation, avec les trois acides minéraux, après l'avoir bien lavée & édulcorée avec beaucoup d'eau chaude, on trouve que ces eſpèces de diſſolutions mordent ſur le verre, & y laiſſent des taches ineffaçables. Cependant deux chimiſtes viennent de ſoutenir, qu'il n'y a que l'acide fluorique qui produiſe cet effet. Mais comment la terre ſeule unie à ces acides peut-elle opérer la même choſe? L'acide prétendu ſpathique donne, étant combiné avec les alkalis, des ſels ſous une forme différente que ne fait l'acide vitriolique; mais ſi on étend l'acide prétendu ſpathique avec beaucoup d'eau diſtillée, & qu'on la laiſſe environ pendant ſix ſemaines expoſée à l'air libre, il ſe précipitera une grande quantité de terre, ſi on ſature enſuite cet acide avec les alkalis, ou avec des métaux, & qu'on étende de même ces ſels avec beaucoup d'eau diſtillée, il s'en précipitera encore une nouvelle portion de terre, & alors en faiſant évaporer les diſſolutions, on obtiendra des ſels ſemblables en tout, à ceux qu'on obtient lorſqu'on emploie l'acide vitriolique le plus pur. L'acide nitreux & marin déguiſés par la terre du ſpath, n'ont pas beſoin d'être traités avec autant de précaution, puiſqu'étant combinés avec les alkalis, ils donnent de ſuite des ſels analogues à ceux qu'on obtient en employant directement l'acide nitreux & marin.

VOYAGE DE M. LE VAILLANT

Dans l'intérieur de l'Afrique par le Cap de Bonne-Eſpérance, dans les années 1780, 81, 82, 83, 84 & 85. A Paris, chez le Roy, Libraire, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle de la Parcheminerie, N°. 13, 2 vol. *in*-8°. & 1 vol. *in*-4°.

CE voyage étoit attendu depuis long-tems par tous ceux qui en connoiſſent le ſavant auteur. Ces deux volumes feront déſirer que ſes autres les ſuivent de près, ils nous font connoître conjointement avec le voyage du Docteur Sparmann une vaſte région ſur laquelle Kolbe & ceux qui ont écrit après lui, nous ont débité tant de fables abſurdes & ridicules.

Les hottentots & les caffres qu'on nous avoit peints ſous les couleurs les plus noires & les plus dégoûtantes, ſont des peuples paſteurs, très-doux, très-pacifiques. Les caffres cultivent quelques eſpèces de grains, ſur-tout le

millet, & paroissent un peu plus industrieux. Mais les hottentots gonaquois ne vivent que de leurs troupeaux, sur-tout de leurs laitages & de quelques fruits que la nature prodigue dans ces belles contrées. Leurs hordes sont peu nombreuses : leurs kraals ou villages sont composés de petites huttes faites avec quelques branchages sans art, parce qu'étant obligés de changer sans cesse de local pour mener paître leurs troupeaux, ils n'ont point de demeure fixe.

L'auteur dans un long séjour qu'il a fait parmi eux, y a toujours vu les mœurs les plus douces & n'a eu lieu que de se louer de leurs procédés. Il réfute tout ce que Kolbe a dit de leur religion, de leur coutume dégoûtante de vivre des entrailles des animaux pourris, &c. « Je » n'ai vu chez ce peuple, dit-il, aucune trace de religion, rien qui ap- » proche même de l'idée d'un être vengeur & rémunérateur. J'ai » vécu assez long-tems avec eux, chez eux, au sein de leurs paisibles » déserts; j'ai fait avec ces braves humains des voyages dans des ré- » gions fort éloignées. Nulle part je n'ai rencontré rien qui ressem- » ble à de la religion; rien de ce que dit Kolbe de leur législation, » de leurs instrumens, rien de ce qu'ils pratiquent, suivant lui, à la » naissance de leurs enfans mâles (de leur retrancher un testicule), rien » enfin sur-tout de ce qu'il se plaît à détailler de la ridicule & dégoûtante » cérémonie de leurs mariages ».

Voilà donc un grand problême de l'histoire du genre humain résolu. On a prétendu long-tems que nulle société humaine ne pouvoit subsister sans religion, que celles qui cherchoient à effacer toute idée religieuse, n'étoient composées que des plus pervers des hommes. Les gonaquois n'ont aucune idée de religion, & c'est le peuple le plus doux de la terre, observant toutes les loix de l'humanité avec la plus grande sévérité; ils sont bons, humains, hospitaliers, généreux. La gaîté & le sourire sont toujours sur leurs lèvres & expriment le bonheur constant dont ils jouissent. Tel est l'homme sorti des mains de la nature; il ne cherche qu'à satisfaire ses besoins. Ces beaux climats de la zone torride qui sont son pays natal, comme celui de toutes les autres espèces de singes, lui fournissent abondamment tout ce qui lui est nécessaire; pourquoi seroit-il plus méchant que les singes eux-mêmes? pourquoi pour être heureux & pour vivre en société, lui faudroit-il une religion plutôt qu'à ceux-ci? pourquoi ces idées, si elles ne sont pas à la portée de son esprit, lui seroient-elles nécessaires en supposant qu'elles le soient à des êtres plus instruits? M. le Vaillant peint à chaque instant le bonheur dont il jouissoit dans ces paisibles retraites, & il regrette toujours les beaux momens qu'il y a passés. Il fait partager ce sentiment à ses lecteurs, & il est, je crois, peu d'ame honnête & sensible qui n'y porte le même intérêt. Oh! combien ces plaisirs purs de la nature sont préférables à ceux par lesquels on cherche à les remplacer dans l'état social! quelles jouissances

réelles peuvent procurer ces brocards, ces points de Malines? Pourquoi ces palais si immenses pour loger un individu aussi foible que l'homme, de cinq à six pieds de stature? Ces mets si recherchés sont-ils à comparer à un repas simple & frugal fait avec du fruit & du laitage, mais assaisonné par l'appétit?.. Quand on considére puis d'un autre côté de quels crimes s'acheteat ces prétendues jouissances qui n'ont que le mérite de l'exclusif, hélas! le cœur se flétrit.

M. le Vaillant a rapporté de son voyage un grand nombre d'objets nouveaux en histoire naturelle. Nous en ferons par la suite connoître quelques-uns; aujourd'hui nous nous bornerons à ce qu'il dit de la giraffe.

« On a tant & si diversement parlé de la giraffe (dit-il), que malgré les dissertations élégantes & scientifiques sur ce sujet, on n'a pas jusqu'à présent une idée nette & précise de sa configuration, moins encore de ses mœurs, de ses goûts, de son caractère & de son organisation.

Si parmi les quadrupèdes connus la préséance devoit s'accorder à la hauteur, sans difficulté la giraffe se verroit au premier rang. Le mâle que je conserve dans mon cabinet & dont on voit la figure, *planche I*, avoit, lorsque je l'ai mesuré après l'avoir abattu, seize pieds quatre pouces depuis le sabot jusqu'à l'extrémité de ses cornes ou de son bois. Je me sers de ces deux expressions uniquement pour me faire entendre, car toutes les deux sont également impropres; la giraffe n'a ni bois ni cornes, mais entre ses deux oreilles, à l'extrémité supérieure de la tête s'élèvent perpendiculairement & parallèlement deux parties du crâne qui sans autre solution de continuité s'alongent de huit à neuf pouces, se terminent par un arrondissement convexe & bordé d'un rang de poils droits & fermes qui le dépassent de plusieurs lignes.

La femelle est généralement plus basse que le mâle. Celle qui est représentée n'avoit que treize pieds dix pouces. Ses dents incisives presque toutes usées prouvoient incontestablement qu'elle avoit acquis sa plus grande hauteur.

En conséquence du nombre de ces animaux que j'ai eu occasion de voir & de celui que j'ai tué, je puis établir comme règle certaine, que les mâles ont ordinairement quinze à seize pieds de hauteur, & les femelles treize à quatorze.

Quiconque jugeroit de la force & de la grosseur de cet animal d'après ces dimensions données, se tromperoit étrangement. On peut presque dire qu'il n'a qu'un cou & des jambes. Effectivement l'œil habitué aux formes replettes & allongées des quadrupèdes d'Europe, ne voit point de proportion entre une hauteur de seize pieds, & une longueur de sept prise depuis la queue jusqu'à la poitrine. Une autre difformité, si cependant c'en est une, fait contraster entr'elles la partie antérieure & la postérieure. La première est d'une épaisseur considérable vers les

épaules, mais l'arrière-train est si grêle, si peu fourni, que l'un & l'autre ne paroissent point faits pour aller ensemble.

Les naturalistes & les voyageurs en parlant de la giraffe, s'accordent tous pour ne donner aux jambes de derrière que moitié de la longueur de celles de devant. Mais de bonne foi ont-ils vu l'animal? ou s'ils l'ont vu, l'ont-ils attentivement considéré?

Un Auteur Italien qui certes ne l'avoit jamais vu, l'a fait graver à Venise dans un ouvrage intitulé, *Descrizioni degli Animali*, 1771. Cette figure est exactement calquée sur tout ce qui en a été publié; mais cette exactitude même la rend si ridicule, qu'il faut la regarder de la part de l'Auteur Italien, comme une critique mordante de toutes les descriptions qui ont paru & se sont répétées jusqu'aujourd'hui.

Parmi les anciens (1) la plus exacte que je connoisse est celle de Gilius; il dit positivement que *la giraffe a les quatre jambes de la même longueur, mais que les cuisses de devant sont si longues en comparaison de celles de derriere, que le dos de l'animal paroît être incliné comme un toît.* Si par les cuisses de devant Gilius entend l'omoplate, son assertion est juste & je suis d'accord avec lui.

Il n'en est pas de même sur ce que nous lisons dans Heliodore. Si nous voulons bien croire que ce soit de la giraffe qu'il a parlé, lorsqu'il ne donne à la tête de l'animal que le double de la grosseur de celle de l'autruche, il faudra conclure que les choses ont bien changé depuis, & que dans ce laps de tems la nature a fait souffrir de grandes variations à l'une ou l'autre de ces espèces.

Les cornes étant adhérentes & faisant partie du crâne comme je l'ai dit, ne peuvent jamais tomber. Elles ne sont point solides comme le bois du cerf, ni d'une matière analogue à la corne de bœuf, moins encore sont-elles composées de poils réunis comme le suppose Buffon. C'est simplement une substance osseuse calcaire & divisée par une infinité de pores, comme le sont tous les os, elles sont recouvertes dans toute leur longueur d'un poil court & rude qui ne ressemble en rien au duvet velouté du refait des chevreuils ou des cerfs.

Les dessins de cet animal placés dans les voyages de MM. de Buffon & Vosmar sont généralement défectueux. On a fait aboutir les cornes en pointe, ce qui est contraire à la vérité; au lieu de n'amener la crinière que jusque sur les épaules, on l'a prolongée jusqu'à la naissance de la queue, infidélité qui jointe à nombre d'autres, dégrade & rend nulles pour la science ces représentations nombreuses & mal à propos consacrées par la réputation des Auteurs qui les avouent.

---

(1) Parmi les modernes la gravure la plus fidèle est sans contredit celle qu'en a fait faire le Docteur Allaman, d'après le dessin que lui a fourni le Colonel Gordon.

Les giraffes mâle & femelle sont tachetées également : cependant abstraction faite de l'inégalité de leurs tailles, on les distingue très-bien & de fort loin l'un de l'autre. Le mâle sur un fond gris blanc a de grandes tâches d'un brun obscur presque noir & sur un fond semblable ; les tâches de la femelle sont d'une couleur jaune, ce qui les rend moins tranchantes. Les jeunes mâles ont d'abord la couleur de leur mère ; mais leurs taches se rembrunissent à mesure qu'ils avancent en âge & qu'ils prennent de l'accroissement.

Ces quadrupèdes se nourrissent de feuilles d'arbres, & par préférence de celles d'un mimosa particulier au canton qu'ils habitent. Les herbages des prairies font aussi partie de leurs alimens, sans qu'il leur soit nécessaire de s'agenouiller pour brouter ou pour boire comme on l'a cru mal-à-propos. Ils se couchent souvent, soit pour ruminer, soit pour dormir, ce qui leur occasionne une callosité considérable au sternum & fait que leurs genoux sont toujours couronnés.

Si la nature avoit doué la giraffe d'un caractère irascible, celle-ci auroit certainement à s'en plaindre, car ses moyens pour l'attaque ou pour la défense se réduisent à peu de chose. Mais elle est d'un caractère paisible & craintif. Elle fuit le danger & s'éloigne fort vîte en trotant ; un bon cheval la joint difficilement à la course.

On a dit qu'elle n'avoit pas la force de se défendre ; cependant je sais, à n'en pas douter, que par ses ruades, elle lasse, décourage & peut écarter le lion. Je n'ai jamais vu qu'en aucune occasion elle fît usage de ses cornes. On pourroit les regarder comme inutiles, s'il étoit possible de douter de la sagesse & des précautions que la nature sait employer & dont elle ne nous laisse pas toujours appercevoir les motifs.

J'ai pensé qu'il étoit essentiel d'accompagner ces deux figures que je livre à l'empressement des personnes qui me les ont demandées, d'une légère description qui pût d'avance en faciliter l'examen. Mais on sentira bien que je n'ai pas tout dit sur cet animal extraordinaire ».



MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur le Mécanisme des Luxations des deux Os de l'avant-bras; le Cubitus & le Radius;

Par M. PINEL, *Docteur en Médecine.*

1. JE n'ai pas besoin de répéter ici ce que j'ai dit dans deux Mémoires précédens (*Journ. de Physiq.* cahier de novembre 1787 & cahier de juillet 1788), sur la nécessité d'établir une nouvelle théorie des luxations, fondée sur leur vrai mécanisme, & sur une juste application des principes de Borelli ou de la mécanique des modernes. On se convaincra de plus en plus par la lecture de ce Mémoire que cette partie de l'art de guérir si souvent abandonnée à l'impéritie & à la routine des renoueurs, demande les connoissances les plus précises d'anatomie & de la mécanique des animaux. Il seroit d'ailleurs facile de faire voir par des exemples (1) nombreux combien les chirurgiens même peuvent commettre des fautes dans ce genre, lorsqu'ils se sont occupés superficielle-

(1) Je me bornerai ici à en rapporter un exemple digne de remarque, arrivé à Paris il y a deux ans. Une Angloise fit une chûte de cheval dans le Bois de Boulogne, & se luxa le cubitus en derrière. Un chirurgien fut appelé pour faire la réduction, & prétendit l'avoir faite à sa première visite. Quinze jours se passent sans que les douleurs diminuent, & la malade violemment tourmentée demande de nouveaux avis; elle consulte un fameux renoueur qui déclare que la réduction n'est point faite; mais il ajoute qu'il ne se charge pas de la tenter, vu le tems qui s'est écoulé, & il engage la malade à chercher du secours ailleurs. Deux chirurgiens dont l'un est anatomiste habile, sont appelés; ils examinent avec soin l'état du membre, & ils concluent que la réduction n'est point faite. L'époque déjà éloignée de l'accident leur paroît être un obstacle, mais ils tentent de nouveau & parviennent réellement à réduire la luxation.

On sent bien que l'engorgement du bras ne fut pas prompt à se dissiper; aussi la Dame en conçut-elle de nouvelles allarmes, avec d'autant plus de fondement qu'elle avoit été déjà trompée une fois. Elle voulut encore avoir l'avis d'un autre chirurgien, qu'on eut soin de ne pas prévenir de ce qui s'étoit passé. Celui-ci après l'examen du membre, déclara d'abord que le cubitus étoit encore déplacé; mais bientôt après ayant su que deux de ses confrères d'une grande réputation avoient déclaré le contraire, il examina la malade de nouveau, & se rétracta avant de sortir, avouant qu'il avoit été induit en erreur. Nouvelle perplexité de la part de la Dame: elle fit appeler un cinquième chirurgien, qui déclara aussi que la réduction n'avoit point été opérée, mais qui se rétracta lorsqu'on le mit en opposition avec le chirurgien-anatomiste qui avoit réduit la luxation. Bientôt après le bras se désenfla, & l'état de la Dame ne laissa plus aucun doute sur sa guérison.

ment de cette partie de l'art de guérir, qui cependant est peut-être la plus susceptible de précision & d'exactitude.

2. Je supposerai ici la connoissance anatomique de l'avant-bras, c'est-à-dire, de la forme & de la position respective des os, des ligamens & des muscles de cette partie; mais il est important de faire quelques réflexions préliminaires sur les mouvemens naturels du cubitus & du radius, pour qu'on puisse mieux reconnoître ce qui peut leur arriver dans leur déplacement.

I.

Des divers mouvemens dont le Cubitus & le Radius sont susceptibles.

3. Il est bon de faier une remarque d'anatomie comparée, qui est très-propre à fixer les idées sur le diagnostic de la luxation du cubitus en arrière, c'est que dans la flexion naturelle de l'avant bras à angles droits avec l'os du bras, si l'on examine la position respective du condyle externe de l'humerus avec l'extrémité de l'olecrane, on trouve qu'ils sont dans une ligne verticale; lorsque l'on doute de la réalité de la luxation du cubitus on n'a qu'à examiner la position de l'extrémité de l'olecrane relativement au condyle externe de l'humerus, & si elle est beaucoup plus postérieure, on ne peut point douter de cette luxation. Je dois faire remarquer qu'il n'en est pas de même du singe qui paroît plus avantageusement conformé que l'homme pour l'extension de l'avant-bras. En effet, l'extrémité de l'olecrane, au lieu de se terminer en bec effilé comme dans l'homme, finit par une tubérosité qui déborde lorsque l'avant-bras est fléchi à angles droits. La différence à cet égard est si marquée, que sur un cubitus de singe pythèque, qui a trois pouces dix lignes d'étendue, la tubérosité seule en a trois de long, c'est-à-dire, environ $\frac{1}{15}$ de la longueur de l'os, au lieu que dans le cubitus d'un homme, qui a neuf pouces & demi de longueur, on ne trouve guère que deux lignes depuis l'extrémité du bec de l'olecrane jusqu'au sommet de cet os, c'est-à-dire $\frac{1}{54}$. Aussi dans le singe le condyle externe de l'humerus ne répond-il guère qu'au milieu de la cavité de l'olecrane lorsque l'avant-bras est fléchi à angles droits.

4. On sait que la main se meut en avant en vertu d'une double rotation, celle de l'humerus sur la cavité glénoïde de l'omoplate, & celle du cubitus autour de la poulie de l'humerus; en m'occupant donc spécialement de la mécanique des animaux, j'ai cru devoir rechercher la nature de cette courbe dont je ferai d'ailleurs dans la suite d'autres applications. Je me suis donc proposé cette question simple: qu'on suppose qu'une ligne se meuve en cercle autour d'un centre pendant qu'autour de son extrémité mobile une autre ligne fait aussi sa révolution. Quelle est la courbe qui résulte de la combinaison de ce double mouvement? J'ai lu autrefois en 1777, un Mémoire sur cet objet à la Société Royale des Sciences de

Montpellier, & j'ai démontré par l'analyse (1) que cette courbe étoit une épicycloïde. Ce qui rend raison de la grande mobilité de nos membres & de l'extrême prestesse avec laquelle nos mains s'adaptent aux divers usages de la vie. Comme on a fait autrefois un grand usage des épicycloïdes en astronomie, c'est un singulier rapprochement à faire que celui du mouvement de nos membres avec certains phénomènes des mouvemens des planettes, telles qu'elles sont arrangées dans notre systême solaire.

5. Les mouvemens du cubitus autour de la poulie de l'humerus, sont bornés depuis l'extension du bras par une flexion dans laquelle la main ne peut point parcourir entièrement un arc de 180°; mais qui en est approchant: mais pour faire sentir que dans les divers efforts du bras la luxation du cubitus en avant est comme impossible sans la rupture de l'olecrane, il suffit de rapporter (2) la seule évaluation de la force des muscles fléchisseurs & extenseurs de l'avant-bras, suivant les principes de Borelli. Suivant cet auteur le plus grand poids qu'un homme sain & robuste puisse soutenir le bras tendu & placé horisontalement, est de neuf livres & demie, en ayant égard au poids de l'avant-bras, de onze livres & demie. Or; la distance de la puissance au poids d'appui est environ le $\frac{1}{41}$ de celle de la résistance au même point d'appui: donc les muscles fléchisseurs des doigts font alors un effort équivalant au poids de 552 livres, presque tout employé à maintenir le cubitus contre la poulie de l'humerus. Le muscle biceps & le muscle brachial concourent au même effet. Or, l'effort du premier est au-dessus d'une puissance de 600 livres & celui du second surpasse 520. Indépendamment donc de la force des ligamens, les

---

(1) Je vais me borner à rappeler ici l'équation de cette courbe.

Qu'on suppose que la ligne A C, *Planche II*, tourne autour du point A pendant que la ligne C I tourne avec une égale vîtesse autour du point C; qu'on prolonge la ligne C B jusqu'en I, & que du point B on abaisse la perpendiculaire B R; qu'on tire aussi la ligne C D perpendiculaire à la ligne A E, & la ligne I G perpendiculaire à la ligne C G; qu'on tire enfin l'ordonnée E I. Soient A C, a; C I, b; D C, s; A F, x, E I, y.

Cela posé, l'extrémité I de la ligne I C décrira une courbe dont l'équation est,

$$y^4 + (2x^2 - 2b^2 - a^2)y^2 + (x^2 - b^2)^2 = (ax + ab)^2.$$

Et si pour une plus grande simplicité on suppose a égal à b, on aura $y^4 + (2x^2 - a^2)y^2 + (x^2 - a^2)^2 = (ax + a^2)^2$, équation d'où on déduit facilement toutes les propriétés de cette courbe, comme je l'ai fait dans le Mémoire cité.

Si la rotation des deux rayons se fait en sens opposé, l'équation deviendra $y^2 = 2ax - x^2$ qui est celle du cercle.

(2) Je ne fais usage ici & ailleurs que des propositions de Borelli qu'on ne peut lui contester, & qui peuvent être facilement démontrées. Il y en a une foule d'autres, comme celles que cet auteur déduit de la structure supposée de la fibre musculaire, qui péchent également par le défaut d'exactitude mathématique & par quelques théories de Physiologie sur lesquelles elles sont fondées; ce qui ne doit point diminuer l'estime qu'on a pour cet Ouvrage publié il y a plus d'un siècle.

puissances musculaires concourent à affermir l'articulation du cubitus avec l'humerus, avec une force égale à 1672 livres. Or, c'est cette force qu'il faudroit non-seulement contrebalancer, mais encore surpasser dans les efforts du bras pour que l'olectane pût se porter à la partie antérieure de l'humerus, c'est-à-dire, pour la luxation du cubitus en devant. Que doit-on penser des graves préceptes que donnent quelquefois les auteurs ou les professeurs de Pathologie-chirurgicale pour réduire une pareille luxation, comme si elle étoit possible, à moins qu'on y applique des puissances mécaniques propres à produire une dilacération des muscles.

6. Lorsque l'avant-bras est fléchi de manière à former un angle droit avec le bras, le déplacement du cubitus n'est pas non plus possible, quelque poids qu'on soulève avec la main. En effet, suivant une expérience de Borelli qu'on peut facilement répéter, la plus grande masse qu'un homme d'une force ordinaire puisse soutenir dans cette position à l'extrémité des doigts est de 26 livres & de 28 liv. en ayant égard au poids du bras. En évaluant ensuite dans cette même position la distance de la direction du brachial & du biceps au point d'appui & la comparant avec celle de la résistance au même point, & il est prouvé que ces deux muscles peuvent faire ensemble un effort qui équivaut à 560 liv. effort qui est presque tout employé à porter la partie inférieure du cubitus contre la poulie de l'humerus, à maintenir par conséquent le cubitus en place & à empêcher que l'olecrane ne se porte en avant. Donc on ne doit pas craindre que dans les efforts de l'avant-bras fixé dans cette position, ou même dans les accidens ordinaires de la vie, la luxation du cubitus en avant puisse avoir lieu.

7. Telle est donc en général la mécanique de nos articulations, que dans les divers usages de nos membres, tout est prévu pour empêcher le déplacement des os, & que la force que Borelli regardoit comme perdue, ou dont il négligeoit la considération, est précisément celle qui a l'avantage fondamental de fortifier nos articulations & de fixer les os dans leurs positions respectives, quelques efforts que fassent nos membres. On doit remarquer que les luxations doivent être toujours rapportées à des accidens divers, comme des coups, des chûtes, des contorsions violentes que produisent des forces étrangères.

8. Les mouvemens particuliers du radius ne sont pas moins curieux à étudier que ceux du cubitus, & des considérations sur cet objet ne sont pas moins importantes pour bien entendre le mouvement de ses luxations. Le premier pas à faire dans cette théorie consiste dans une expérience simple. Qu'on place l'avant-bras sur une table & la main en supination, on verra sans peine que sans faire exécuter aucun mouvement au cubitus, & uniquement par (1) le seul mouvement du radius, le bord supérieur de

(1) En dépouillant dans un cadavre les os de l'avant-bras de leur enveloppe

la main parcourra un arc de 180°, & viendra se placer sur la table dans un état de pronation, ce qui fait voir d'abord que l'extrémité digitale du radius parcourt un grand arc autour de la petite tête du cubitus; mais pour mieux considérer ce mouvement, on n'a qu'à dépouiller dans un cadavre les os de leur enveloppe musculaire & faire exécuter au radius tous les mouvemens dont il est susceptible durant que ses ligamens sont encore souples, on verra que le radius retenu à son extrémité humerale par le ligament coronaire ou annulaire n'exécute dans les mouvemens de pronation & de supination de la main, qu'une rotation autour de son axe vers cette extrémité; mais qu'en même-tems cet axe décrit presqu'un demi-cercle par son autre extrémité digitale. Le radius par-là reçoit un mouvement en cône autour du cubitus; mais dans l'état naturel il n'y a guère que le demi-cône qui soit décrit, & toute violence qui pousse la rotation du radius au-delà de ce terme, peut produire une distension des ligamens plus ou moins violente ou même une luxation.

9. Si on veut continuer la rotation du radius autour du cubitus au-delà du terme naturel dont je viens de parler, le quart supérieur du radius appuie comme levier sur le quart supérieur du cubitus, le ligament annulaire ainsique le ligament radio-brachial, deviennent alors la résistance à vaincre, & la puissance appliquée à la main ou au poignet pour lui faire faire une rotation forcée, agit avec d'autant plus d'avantage qu'elle est trois fois plus éloignée du point d'appui que la résistance; c'est alors qu'il survient des distensions plus ou moins violentes dans les ligamens annulaire & radio-brachial ou même un déplacement de l'extrémité humerale du radius, comme il en sera question dans la suite de ce Memoire. Il peut arriver aussi une distension plus ou moins violente des ligamens & de la capsule articulaire qui entoure l'articulation inférieure du radius avec le cubitus.

10. On ne sauroit se faire une idée trop juste & trop précise des mouvemens & du jeu naturel des articulations; ce n'est même qu'en distinguant avec soin leurs diverses nuances, qu'on parvient à saisir ensuite le moindre déplacement qui peut avoir lieu dans la position respective des os, & qu'on peut démêler le genre particulier de luxation que peuvent entraîner divers accidens de la vie: c'est ainsi qu'outre les deux mouvemens de pronation & de supination dont je viens de parler, & qui sont exécutés par la rotation du radius sur le cubitus, il y a encore quatre mouvemens qui sont propres à la main, & qu'on connoît sous le nom d'adduction, d'abduction, de flexion & d'extension. Dans celui d'abduction le bord

---

musculaire on apperçoit que la rotation du rayon ne s'étend guère au-delà d'un arc de cent dix ou cent vingt degrés. Donc dans l'état naturel il faut tenir compte du mouvement du poignet.

inférieur forme avec la direction du cubitus un angle obtus d'environ 140°, lorsque cette abduction est portée au plus haut terme. Dans l'adduction la plus forte, la première phalange du pouce, ou si l'on veut le premier os du métacarpe se redresse & forme presque un angle droit avec la direction du radius. Dans les mouvemens d'extension, les os du métacarpe font avec la direction des os du bras un angle plus ou moins obtus, & lorsqu'on pousse fortement la main ouverte contre un objet, ces os du métacarpe se redressent de manière à former un angle droit, avec la direction des os du bras, sans qu'il survienne aucun déplacement, & seulement par le jeu naturel de l'articulation. Enfin, dans la flexion, la paume de la main fait un angle plus ou moins obtus avec la direction des os du bras, & lorsqu'un obstacle pousse fortement le dos de la main, ce dos parvient avec facilité à former un angle droit avec la direction des os du bras. Ces six mouvemens doivent être présens à l'esprit, quand il s'agit de reconnoître une luxation arrivée au poignet, & quand il faut déterminer à quelle espèce particulière elle doit être rapportée.

I I.

Déplacemens de l'extrémité humérale du Cubitus.

11. J'ai déjà fait voir (5, 6) que la luxation du cubitus en avant ne pouvoit avoir lieu dans les accidens ordinaires de la vie, & je ne connois point d'ailleurs d'observation qui puisse la constater, à moins qu'il ne s'agisse en même-tems de la fracture de l'olecrane, & alors il n'est plus question de la luxation dans le sens que je l'entends. Je dois faire remarquer en passant, quoique je ne traite point des fractures, que celle de l'olecrane peut donner lieu à des fautes graves dans le traitement si on s'en tient aux traités des maladies des os de M. Duverney ou de M. Louis Petit. On sait que M. Camper, d'après plusieurs cas malheureux de pratique, a été le premier à abandonner l'ancienne méthode, qui consistoit à employer dans ce cas un bandage serré, & à tenir l'avant-bras dans un état d'extension jusqu'à ce que le calus fût formé. Il a remarqué qu'il falloit laisser le traitement aux soins de la nature sans employer de bandages. Les vues de ce chirurgien habile ont été encore perfectionnées à Paris, & il a été reconnu qu'il ne falloit pas laisser l'avant-bras dans le repos, comme le prétendoit M. Camper, mais qu'il falloit lui faire exécuter chaque jour de petits mouvemens de flexion & d'extension, comme on peut le voir dans une Dissertation latine sur cet objet, qui a fait en 1786 la matière d'un acte public aux Ecoles de Chirurgie de Paris, & dont on trouve l'extrait dans le n°. 20 de la Gazette de Santé, année 1787.

12. On sait que la luxation du cubitus en derrière est la plus fréquente de toutes, & je n'ai pas besoin de produire des pièces anatomiques pour

la constater. La simple inspection de l'articulation démontre d'ailleurs qu'elle est la plus facile, puisque l'apophise coronoïde offre peu de saillie, & qu'une forte impulsion en bas & en derrière peut aisément faire glisser cette apophise coronoïde sur la poulie de l'humerus, sur-tout lorsque les muscles fléchisseurs de l'avant-bras & de la main sont dans un état de relâchement. En supposant même que les muscles biceps & brachial fussent en contraction, cette même luxation du cubitus en arrière peut avoir lieu par une traction violente de l'extrémité humerale de cet os, lorsque l'avant-bras fait un angle très-aigu avec le bras. En effet, suivant des principes que Borelli a établis (*Propositio XXIV*), & qui sont fondés sur l'expérience, les muscles brachial & biceps approchent alors de leur *maximum* de décurtation, c'est-à-dire, que leurs extrémités respectives se rapprochent le plus qu'il est possible dans l'état naturel. Or, à mesure que les muscles se raccourcissent (1), la force avec laquelle ils se contractent est beaucoup moindre.

13. Mais une des causes les plus ordinaires de la luxation du cubitus en derrière, est une chûte sur un des côtés lorsque la main appuye fortement la première sur le sol ou sur un obstacle, & que tout le poids du corps porte sur ce bras. M. Louis Petit en rapporte un exemple remarquable dans son *Traité des Maladies des Os*. Le mécanisme en est manifeste. La main porte alors la première sur le sol & offre un point fixe à l'avant-bras. L'extrémité inférieure de l'humerus conserve encore l'impulsion qui lui est commune avec le reste du corps, & il glisse sur les deux coulisses de l'olecrane. L'apophise coronoïde s'engage en arrière, l'olecrane remonte & ne se trouve plus dans une ligne verticale avec le condyle externe de l'humerus (3). Mais il faut alors même des circonstances particulières dans la chûte, & pour qu'il puisse survenir une rupture des muscles brachial & biceps, comme dans l'exemple que rapporte M. Petit, il faut supposer une personne d'une grande masse de corps & des muscles que l'habitude d'une vie molle & inactive a privés de leur ressort.

14. Il est curieux de voir l'énorme & superflue complication des moyens proposés en général par Oribase, dans ses *Organa Medicinalia* pour réduire les luxations. Le procédé qu'il suivoit pour réduire celle du cubitus en derrière, a le même désavantage, outre qu'elle n'a aucun rapport direct avec l'effet qu'il s'agit de produire. Quels sont en effet les obstacles à vaincre? sinon l'effet tonique ou de contraction du muscle *anconeus* & des muscles extenseurs & fléchisseurs de la main, puisque le brachial & le

(1) On peut facilement se rendre cette vérité sensible par un cas analogue. Qu'on fléchisse en effet les doigts, les premiers degrés de flexion sont d'abord très-énergiques, & peuvent vaincre une grande résistance. Ils le deviennent moins à mesure que la main est plus fermée. Enfin, quand elle l'est entièrement, la force avec laquelle l'extrémité des doigts presse la main est presque nulle.

biceps par leur état de distension favorisent la réduction. Pour la faciliter il suffit donc de faire opérer une extension & une contr'extension de quelques minutes (1) qui réduisent dans un état de relâchement les muscles contractés. Après ce procédé préliminaire il suffit pour opérer la réduction d'exercer une pression peu considérable sur l'olecrane de derrière en devant, ce qu'on exécute sans peine en embrassant avec les quatre doigts des deux mains la partie antérieure & inférieure de l'humerus pendant que les deux pouces en se fléchissant poussent fortement l'olecrane. C'est-là le procédé le plus direct, & celui dont les avantages sont les plus constatés par l'expérience.

15. Une autre espèce de luxation dont le cubitus est susceptible, est celle qui se fait sur les côtés & qui se soudivise en externe & en interne; mais comme cette luxation latérale est beaucoup moins ordinaire que celle qui se fait en derrière, & qu'on ne sauroit s'en former une juste idée que par l'observation, je vais donner la description d'une pièce anatomique que je conserve, & qui a été trouvée après la mort sur un individu qui avoit long-tems avant éprouvé une luxation semblable dont on n'avoit point opéré la réduction. Cette luxation a eu lieu au côté (2) externe, sans doute par une force impulsion en dehors appliquée contre la partie supérieure du cubitus pendant que l'extrémité inférieure de l'humerus étoit retenue par un obstacle ou un point fixe.

16. Dans cette pièce anatomique la grande cavité sigmoïde de l'olecrane est entièrement déplacée; elle a abandonné la poulie de l'humerus, & en la portant en dehors, elle reçoit la petite tête de l'humerus, qui par des frottemens successifs & de légers efforts d'extension & de flexion durant la vie de l'individu a fait disparoître la saillie moyenne qui divise la grande cavité sigmoïde en deux demi-faces. La poulie de l'humerus ne correspond par conséquent à aucune partie du cubitus; mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'au rebord de la grande cavité sigmoïde il s'est formé une espèce d'os sesamoïde qui tient seulement à ce rebord par des ligamens, & qui a une face convexe externe en forme de secteur de sphère, pendant que deux autres demi-faces internes servent à loger la poulie de l'humerus. Ce même os sesamoïde tient aussi par de forts ligamens à la

(1) On sait que la contraction des muscles est en général le plus grand obstacle à la réduction des luxations, & qu'on a proposé divers moyens pour faire tomber les muscles dans le relâchement. Un des moyens les plus naturels & qui est employé avec succès par M. Desault, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Paris, est de les faire tenir quelques minutes dans un état de distension forcée, par une extension & une contr'extension qui précèdent la réduction.

(2) On sent bien que pour réduire de pareilles luxations quand elles sont récentes, il faut s'informer avec exactitude de la manière dont elles ont été opérées, & faire des efforts en sens inverse.

partie

partie postérieure de la poulie de l'humerus. La nature semble avoir réparé par-là ce qu'elle avoit de défectueux par le déplacement du cubitus, & elle a reproduit une nouvelle articulation analogue à la première. Cette génération d'un os particulier & des ligamens adaptés à l'usage de la partie luxée, offrent une particularité singulière & bien digne d'être méditée.

17. Par le déplacement du cubitus dans le même cas, le bec de l'apophise coronoïde étoit reçu durant la flexion, dans la fossette antérieure externe de l'humerus qui étoit destinée dans l'état naturel à recevoir le rebord de la tête du radius. Le radius lui-même par la manière dont le cubitus est contourné se trouve placé dans toute sa longueur en-dessus de ce dernier os, & la tête ne s'articule avec aucune partie de l'humerus. Cette tête n'a point cependant abandonné la petite cavité sigmoïde du cubitus, & le ligament annulaire qui sert à l'unir avec cet os s'est conservé dans son intégrité; mais le ligament radio-brachial a été violemment distendu par l'impulsion en haut & en dehors que le radius a reçue en commun avec le cubitus. Il est même arrivé qu'à l'origine de ce ligament au-dessous du condyle externe de l'humerus il s'est formé trois noyaux osseux à-peu-près de la grandeur d'un haricot, & on a lieu de conjecturer que la nature préparoit dans cette partie une éminence osseuse, qui auroit sans doute obtenu plus de développement, si l'individu eût plus long-tems vécu, & qui auroit peut-être servi à l'articuler avec la tête du radius: ce qui confirme de plus en plus que dans les luxations non réduites (16) la nature travaille à nouveaux frais pour suppléer aux inconvéniens du déplacement des os, & qu'il ne s'agit seulement que de seconder ses efforts par des mouvemens répétés de flexion & d'extension du membre.

18. La nouvelle disposition qu'a prise dans ce cas l'articulation du coude à une époque éloignée de la luxation, fait voir qu'en général on ne doit tenter la réduction que des luxations récentes; car quand elles sont anciennes, il s'est formé un nouvel ordre de choses qu'il faut respecter, & si les efforts qu'on feroit pour cet objet étoient suffisans pour vaincre les résistances, ce seroit plutôt produire une nouvelle luxation que réduire l'ancienne. Il faut donc réduire les luxations aussi promptement qu'il est possible, ou y renoncer si elles ont été trop long-tems négligées, & exhorter les personnes à faire par degrés des mouvemens du membre de plus en plus étendus pour augmenter le jeu & la souplesse de la nouvelle articulation. Un chirurgien de Paris tenta il n'y a pas long-tems de réduire une luxation du cubitus en derrière qui avoit été méconnue ou négligée à la campagne & qui duroit depuis deux mois. Les efforts qu'il fit furent inutiles, mais ayant appris que la personne aimoit extrêmement l'exercice des armes, il l'exhorta à ne point désespérer de pouvoir le reprendre en s'accoutumant par degrés aux mouvemens qu'il

exige; cette perſonne fut docile à cet avis; elle perſiſta à faire un uſage conſtant & répété du bras, & il parvint enfin à reprendre ſon exercice favori & à y faire de nouveaux progrès. Sans doute que par des frottemens ſucceſſifs de l'apophiſe coronoïde contre la partie inférieure de l'humerus, cette apophiſe s'étoit comme effacée, il s'y étoit formé une nouvelle facette, & par-là la liberté des mouvemens de l'avant bras s'étoit rétablie. On trouvera d'ailleurs en général ſur les luxations anciennes des réflexions judicieuſes dans les Ouvrages de Fabrice d'Aquapendente, de Fabrice de Hilden, & tout récemment encore dans un Mémoire ſur cet objet conſigné dans le volume cinquième des Mémoires de l'Académie de Chirurgie de Paris; il eſt vrai que ce Mémoire roule ſur-tout ſur les luxations anciennes de la cuiſſe, & ce qu'on en dit ne peut guère s'appliquer à celles du cubitus & du radius.

III.

Déplacemens des extrémités de l'Os Radius.

19. J'ai déjà parlé de la luxation commune aux deux os de l'avant-bras. Il ne doit être ici queſtion que de la luxation du radius indépendante de celle du cubitus, & je vais commencer par l'extrémité humerale; il faut bien ſe rappeler que cette extrémité eſt en même-tems articulée avec la petite tête de l'humerus & la petite cavité ſygmoïde du cubitus; on peut donc demander d'abord ſi le radius peut éprouver cette double luxation indépendamment de celle du cubitus ſur l'humerus.

20. On doit remarquer qu'il y a un cas qui n'a point échappé à M. Duverney, & qui ſe trouve expoſé dans ſon *Traité des Maladies des Os ;* c'eſt celui où le ligament radial externe qui vient ſe joindre au ligament coronaire peut être rompu; ce qui forme alors un *diaſtaſis.* Le léger déplacement qu'éprouve alors le radius eſt d'autant plus facile à être reconnu, que l'effort qui le produit eſt vers le poignet; pour en concevoir l'effet on doit remarquer que le rayon porte alors ſur l'extrémité arrondie du cubitus comme ſur un point d'appui, & que le radius avec la main forme alors un levier. Si donc on preſſe alors fortement le poignet ou la main de dedans en dehors, c'eſt-à-dire, qu'on lui faſſe faire une violente abduction, on force l'extrémité humerale du radius de s'écarter de la petite tête de l'humerus, & le ligament brachial externe peut être rompu ou ſeulement diſtendu avec une grande violence; ce qui peut produire un gonflement ou engorgement & des abcès dans l'articulation ſupérieure du radius; accidens dont on méconnoîtra toujours la cauſe, & auxquels on ne ſongera point à remédier ſi on ignore le mécaniſme par lequel ils s'opèrent.

21. Pour bien connoître la manière dont agiſſoit le levier pour produire la rupture du ligament radial externe, j'ai pris les dimenſions

des bras de ce levier en mettant le radius & le cubitus à nud dans le cadavre d'un adulte, & j'ai vu que la distance du point d'appui à la résistance étoit de huit pouces en comptant depuis l'insertion du ligament radial externe au ligament coronaire, jusqu'au rebord de la petite tête du cubitus qui sert de point d'appui à la grosse tête du radius; or, dans les violentes abductions de la main la puissance qui les produit est ordinairement appliquée à deux ou trois pouces du même point d'appui; ce qui forme le petit bras du levier, & cause le désavantage de cette puissance, & par conséquent la rareté des luxations de ce genre dans les adultes, d'autant plus que le ligament radial externe est alors très-fort. Les enfans sont plus sujets à ces accidens, soit parce que les os des membres n'obtiennent que par les progrès de l'âge les justes proportions qu'ils doivent avoir, soit parce que les ligamens sont encore souples & tendres, & ne peuvent opposer une résistance convenable.

22. Il y a un autre genre de déplacement de l'extrémité supérieure du radius qui a été bien développé dans une Dissertation ou thèse soutenue aux Ecoles de Chirurgie de Paris en 1787 (1). Ce déplacement consiste dans un autre mécanisme que le précédent, & tient à une violente distension du ligament coronaire du radius par une pronation forcée (9). Si, par exemple, lorsqu'un enfant fait une chûte on le relève en contournant son bras en dedans au-delà du mouvement de rotation qu'il peut subir, la tubérosité du radius porte sur le cubitus, & la tête de cet os en se relevant distend & force le ligament annulaire. Le radius dans ce cas fait la fonction de levier, mais avec un avantage réel pour la puissance, ce qui est le contraire du cas précédent. En effet, dans le cas présent suivant les mesures que j'ai prises sur les os de l'avant-bras d'un adulte, le radius avoit huit pouces, & dans une rotation violente du même os, sa tubérosité formoit un point d'appui vers le pouce supérieur, c'est-à-dire, que la distance de la résistance (qui est le ligament coronaire) au point d'appui est la huitième partie de la distance de la puissance au même point d'appui, en supposant que cette puissance fût appliquée à la grosse tête du radius; or, comme cet effort se fait souvent vers le poignet ou la main, c'est-à-dire, à une plus grande distance du point d'appui, la puissance a encore plus d'avantage.

23. Le déplacement de l'extrémité supérieure du radius par une pronation forcée de la main est plus ou moins grand suivant le degré d'effort qu'on a fait, ou la souplesse des ligamens qui opposent une foible résistance dans l'âge tendre; car les enfans sont sur-tout sujets à ces accidens. Si la distension qu'a éprouvée le ligament coronaire est légère,

---

(1) *Dissertatio Anatomico-Chirurgica de radii superioris extremitatis dimotione, &c.* 1787.

le malade ressent peu de douleur, & peut exécuter librement presque tous les mouvemens de l'avant-bras, si on excepte la supination; mais si la cause a agi avec plus de violence, les ligamens sont distendus au-delà de leur ton naturel; la direction des muscles est changée; les parties voisines sont comprimées, les vaisseaux s'engorgent ainsi que le tissu cellulaire; enfin, les os s'agglutinent, & le mouvement de l'articulation est perdu, ou bien il se forme des dépôts, & le mal prend les apparences d'une affection scrophuleuse.

24. Voici maintenant les signes diagnostics de ce genre de déplacement de la partie. Si après un coup, une chûte ou un effort violent de contorsion du bras en devant, l'enfant ne peut point exécuter de mouvement de supination; si son bras reste à demi-fléchi & sa main dans un état de pronation, si lorsqu'il veut porter quelque chose à sa bouche, il fléchit la main & il incline la tête, s'il pousse des cris toutes les fois qu'il lui arrive de tourner l'avant-bras en dehors, on ne doit plus douter de la luxation de l'extrémité supérieure du radius. Ces signes joints aux circonstances qui ont précédé font distinguer une luxation de tout engorgement de l'articulation qui provient d'une autre cause.

25. Pour opérer la réduction d'une semblable luxation, on place l'enfant sur les genoux d'un aide qui fixe le bras vers l'épaule. Le chirurgien prend d'une main le carpe de l'enfant, il applique le pouce de l'autre main sur la tête du radius, pendant qu'avec les autres doigts il embrasse le cubitus; il comprime ainsi les deux os, & ramène à sa place la tête du radius, ce qu'il obtient sur-tout en faisant fléchir en même-tems l'avant-bras & en obligeant à le tenir dans un état de supination. On connoît que la réduction est opérée, par une légère crépitation qui est plus sensible au doigt qu'à l'oreille. La douleur d'ailleurs cesse aussi-tôt & dès le lendemain au plus tard, l'articulation reprend la liberté de ses mouvemens. Quelquefois on n'applique point de bandage, ou bien si on en fait usage on l'imbibe d'un simple résolutif.

26. Je passe maintenant aux luxations que le radius peut éprouver à son extrémité inférieure; mais je dois rappeler avant, que la première rangée des os du carpe est articulée avec cette extrémité du radius par enarthrose, puisque c'est une tête arrondie qui est reçue dans sa cavité, ce qui lui permet un mouvement en tout sens. Quant à leur symphise ou moyens d'union, il y a une capsule articulaire qui embrasse l'extrémité du radius & la tête de la première rangée des os du carpe; il paroît même que cette capsule se réfléchit en partie vers les cartilages qui incrustent les surfaces articulées, & qu'elle va se perdre en partie avec le perioste qui recouvre les mêmes os. Cette capsule est affermie au dos de la main par les ligamens dorsaux; en dedans par les ligamens palmaires; en dehors, c'est-à-dire, entre le cubitus & le radius, par un cartilage ligamenteux, & en dedans par le ligament interne.

27. J'ai déjà parlé de la rotation que le radius peut exercer autour du cubitus (8, 9) & des luxations ou simples déplacemens qui peuvent en être la suite (20 - 25). Il peut arriver en vertu de la même articulation de ces deux os que le radius avec la main conservent une position fixe en supportant en tout ou en partie le poids du corps. Alors la petite tête de l'humerus peut tourner dans la cavité de la tête supérieure du radius en même-tems qu'elle y trouve un appui. Le cubitus alors devient lui-même mobile autour du radius, sur-tout à son extrémité inférieure & par un effort violent de rotation la capsule articulaire (26) & le ligament externe peuvent se trouver dans un état de distension forcée ou même de rupture; ce dernier cas est arrivé il n'y a pas long-tems à une personne qui montoit à cheval, & qui tenoit fortement sa main appuyée sur la selle. Il s'est formé une véritable luxation, & le cubitus est venu se placer au-dessous du radius. On sent avec quelle facilité une semblable luxation a été réduite.

28. Une luxation analogue à la précédente est bien plus ordinairement produite par une violente rotation du radius autour du cubitus, comme, par exemple, dans tous les violens efforts qui tendent à tourner la paume de la main en dehors & qui font sortir la petite tête du cubitus de la cavité sygmoïde du radius en plaçant ce dernier os au-devant de l'autre. J'en ai vu en dernier lieu un exemple dans un enfant de dix ans à qui on avoit violemment contourné la main en dehors par manière de jeu, & qui conserve encore un gonflement dans le poignet quoique la réduction ait été opérée. M. Desault, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu, en rapporte aussi des exemples semblables dans ses Cours particuliers. Un jeune-homme de dix-huit ans après avoir éveillé un enfant, le prit par le bras pour le faire sortir du lit, & lui contourna la main en dehors avec violence. Par cette supination forcée le ligament (26) qui unit la petite tête du cubitus au radius fut rompu, ainsi qu'une partie de la capsule articulaire, & cette petite tête se plaça au-dessous & en derrière du radius. L'enfant éprouvoit les douleurs les plus vives, & il fut adressé dans cet état à M. Desault, qui par un mouvement en sens inverse rétablit les os dans leur première position & fit cesser les douleurs. Lorsque cette luxation est récente, il est facile de la réduire en connoissant son mécanisme; mais on n'est pas aussi heureux quand elle est ancienne: telle fut, suivant M. Desault, celle d'un batelier du coche d'Auxerre, dont la main fut violemment entraînée dans un état de supination forcée pendant qu'il laissoit filer une corde du coche; ce ne fut qu'un mois & demi après l'accident qu'il s'adressa à M. Desault, & toutes les tentatives de réduction furent vaines. Ce chirurgien habile s'étoit déterminé à préparer le malade par la diète, les bains, les fomentations émollientes avant d'en venir à de nouveaux essais; mais ce dernier livré à l'impatience, & conseillé par d'autres personnes, s'adressa au fameux renoueur Valdajou qui à son

ordinaire fit des tiraillemens du bras douloureux & très-inutiles.

29. Pour faire sentir combien il importe d'avoir des connoissances précises de chaque espèce de luxation qui peut avoir lieu à une articulation, je ferai remarquer qu'outre celles dont je viens de parler (26, 27), il peut en arriver d'autres au même endroit qui tiennent à des déplacemens du poignet (10). Je me bornerai à un exemple que j'ai vu arriver il y a environ quatre ans. Une jeune demoiselle passoit avec rapidité d'une chambre dans une autre en tenant le dos de sa main appliqué sur la hanche. Son coude donna avec violence contre la porte, & il se produisit aussi-tôt une luxation du poignet qui fut d'abord méconnue par des gens de l'art; & c'est encore un exemple frappant de l'importance qu'il y a de bien connoître le mécanisme des luxations. En effet, dans ce cas l'avant-bras offroit une sorte de levier dont le point d'appui étoit la tête de la première rangée des os du carpe, la puissance étoit au coude & la résistance étoit la capsule articulaire (26) & les ligamens dorsaux. La distance de la puissance au point d'appui étoit de huit pouces, & celle de la résistance étoit tout au plus de quatre lignes, c'est-à-dire, $\frac{1}{24}$ de celle de la puissance. On voit donc avec quel avantage l'impulsion dirigée contre le coude a pu produire la distension ou même la rupture des ligamens dorsaux & d'une partie de la capsule articulaire. Cette luxation fut facilement réduite en embrassant avec les mains l'extrémité inférieure du bras, & en portant les deux pouces contre la rangée proéminente des os du carpe.

LETTRE

DE M. TINGRY,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

MONSIEUR,

La livraison de vos Journaux de Physique ayant manqué une bonne partie de l'année à notre société, je ne sais par quelle cause, nous n'avons été appelés que très-tard à la lecture des précieuses découvertes qu'ils renferment. Ceci explique le retard d'une réclamation sur un objet exprimé depuis deux mois. Votre Journal de septembre dernier contient une Lettre sur la suite des heureuses découvertes de M. Vestrumb. Cette petite Lettre

m'a fait de la peine & un grand plaisir : de la peine, en ce qu'elle prononce un partage sur une découverte que je regardois avec une complaisance tacite, comme une propriété; du plaisir, en ce que la réputation méritée de M. Vestrumb me donne de la confiance dans les résultats des procédés que j'ai employés & sur les conséquences naturelles que j'en pouvois déduire.

Ce chimiste parvient, par des procédés qui ne sont pas encore indiqués, *à convertir, en dernière analyse, les acides végétaux en acide phosphorique & en acide aérien, en employant l'acide nitreux & l'acide marin déphlogistiqués, & en acide phosphorique en employant le nitre.*

Dès l'année 1776 j'avois manifesté, dans mes cours de Chimie, des conjectures sur la formation de l'acide phosphorique dans les animaux, par la décomposition du nitre qui fait partie des alimens, & mes cahiers qui traitent de cette partie ont été confiés alors à M. Senebier. Si en ce moment je n'avois à faire part que de simples conjectures, je me tairois, parce que tout le monde conjecture, & qu'il est plus facile de conjecturer que de démontrer. Mais ayant été appelé depuis lors à suivre un travail assez long sur les végétaux, j'ai vu que dans divers procédés où j'employois l'acide nitreux, j'obtenois constamment de l'acide phosphorique, & cela dans des circonstances où il m'étoit impossible de ne point m'appercevoir que je le formois. Je n'ai pas craint même d'annoncer à plusieurs personnes, depuis l'année dernière, *que je faisois de l'acide phosphorique quand je voulois, & que sa présence dans les trois règnes n'offroit plus rien d'embarrassant pour moi.*

M. Vestrumb ayant l'antériorité de l'annonce publique, il est en droit d'exiger un procédé de la part de celui qui prétend au partage de l'honneur de la découverte. Je m'empresse donc de remplir un vœu que je formerois étant à sa place, en rendant public, par la voie de votre Journal, un des procédés par lequel je modifie en acide phosphorique une partie de l'acide nitreux libre ou engagé dans une base.

Le premier but de mes recherches a été de constater la quantité d'acide phosphorique & celle de l'acide saccharin fournies par les différentes parties d'un végétal, eu égard, sur-tout, aux fonctions auxquelles la nature destine ces mêmes parties dans le travail de la végétation. Les résultats ayant été presque par tout les mêmes, quant au produit de l'acide phosphorique, j'ai diversifié mes procédés & j'ai vu, qu'avec quelque matière que j'employasse l'acide nitreux ou le nitre, pourvu que la matière employée contînt le principe de l'inflammabilité, j'avois toujours de l'acide phosphorique, & qu'en traitant même avec de nouvel esprit de nitre une eau de chaux qui a déjà servi à la précipitation de l'acide phosphorique & de l'acide sacharin, on obtient encore de l'acide phosphorique. Voici un des procédés qui répond à ces deux manières de modifier en partie l'acide nitreux en acide phosphorique.

Prenez une plante sèche, du bois rapé, ou enfin telle substance végétale que vous voudrez, pourvue du principe de l'inflammabilité; traitez la avec de l'acide nitreux comme pour en obtenir l'acide saccharin (je dirai en passant que les doses d'acide nitreux doivent être relatives & non pas arbitraires; cette observation est importante pour la quantité d'acide saccharin à obtenir, & en cela je n'avance rien qui soit étranger aux principes de M. Vestrumb); présentez la liqueur acide à l'eau de chaux, après en avoir séparé l'acide saccharin concret, l'acide nitreux surabondant, l'acide saccharin dissous & l'acide phosphorique produit ou développé, s'unissent à la chaux & forment des sels relatifs. Le précipité contient les sels formés par les deux derniers acides. Séparez-les par décantation, après les lotions, & calcinez; l'acide du vinaigre emportera ensuite la base du saccharte calcaire décomposé, & il ne restera que le phosphate calcaire dont l'acide dévoilera aisément ses propriétés particulières par d'ultérieures expériences.

On pourroit raisonnablement supposer avec d'excellens chimistes qui ont déjà fait part de leurs expériences sur cet objet, que cet acide phosphorique n'a été que développé, & qu'il ne doit son origine qu'à l'action de la végétation. La végétation le forme sans doute, & pour le former elle emploie les mêmes matériaux que le chimiste. Je m'étendrai en son tems sur cette matière; mais prenez en ce moment une substance à l'abri de tout soupçon sur la présence de l'acide phosphorique. Nous la trouvons cette substance dans la partie extractive passée dans l'eau de chaux qui a servi à la précédente expérience. Certainement si la chaux est surabondante dans cette eau, on ne pourra pas y soupçonner le moindre atôme d'acide phosphorique, sur-tout, si elle est filtrée & limpide.

Faites donc évaporer cette eau dans une cornue au bain de sable, vous obtiendrez une petite masse saline composée de nitre calcaire, de chaux abandonnée par l'eau & réduite en partie à l'état calcaire, & d'une partie extractive qui teint fortement les doigts en jaune. Cette masse saline attire fortement l'humidité. Placez votre cornue à un fourneau de réverbère découvert; la matière se boursoufle, jette de la fumée; enfin, le nitre détonne avec tranquillité, & à un degré de chaleur si foible, qu'on doute si le vase ne contient point du pyrophore. Il se trouve alors de l'acide phosphorique, mais il est combiné avec de la terre calcaire.

Versez sur le résidu de l'acide nitreux pur & dont vous aurez précipité l'acide vitriolique qu'il contient (on ne doit point se servir d'autre acide pour les expériences), & distillez à siccité en découvrant le fourneau de son dôme, vous aurez pour résultat une petite masse saline qui attire l'humidité, & dont la saveur est celle de l'acide phosphorique. Faites dissoudre ce sel dans de l'eau distillée, & présentez-la à l'eau de chaux, vous verrez bientôt la précipitation du phosphate, &c. Ces expériences demandent au moins l'emploi de quatre onces de substance végétale,

tale sèche pour en rendre les résultats assez apparens, quoiqu'on puisse les démontrer avec beaucoup moins.

Tel est, Monsieur, le simple apperçu des procédés que j'ai suivis d'une manière variée sur cet objet, & que les maladies, l'embarras de mes Cours publics, & plus encore les soins qu'exige mon état de pharmacien, m'ont empêché jusqu'à présent de publier par la voie de l'impression. M. Senebier qui m'honore de son amitié, & à qui je confie le peu que j'entreprends, soit verbalement, soit en notes ou en manuscrits, peut certifier que, depuis long-tems, j'obtiens par le moyen des acides végétaux une modification d'acide que M. Vestrumb a découvert aussi dans les acides du même règne. M. Vestrumb a le mérite d'une découverte que je crois importante; mais en prétendant à l'honneur de le partager, je me crois à l'abri de tout soupçon injurieux de la part de ceux qui cultivent la science de l'analyse, puisque je fais part d'une partie de mes moyens qui peuvent être ou ne pas être les mêmes que ceux du chimiste allemand.

En vous priant, Monsieur, d'insérer cette Lettre dans votre prochain Journal, c'est prendre l'engagement de publier le plutôt possible, mes observations sur le règne végétal. Si j'avois su y mettre de l'importance, j'aurois forcé les tems, mais comme en tout état de cause on ne doit point se préparer] des regrets, je chercherai à me mettre à l'abri des désagrémens que pourroit me donner un plus long retard.

Je suis, &c.

Genève, le 29 Novembre 1789.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. SENEBIER,
A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

. . . . Les premiers renseignemens que j'avois reçus & que je vous avois communiqués dans la Lettre que vous avez imprimée, cahier de septembre, n'étoient pas exacts. Voici les nouveaux détails que je reçois.

M. Millner de Cambridge a fait passer de l'air alkalin dans un tube plein de manganèse. Le tube a été exposé à l'action du feu, & on a obtenu de l'air nitreux.

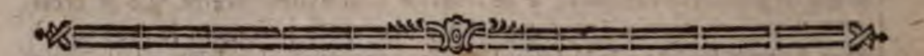
L'expérience ne réussiroit pas vraisemblablement si on la faisoit comme

elle eſt annoncée dans le Journal du mois de ſeptembre. Mais on ſent la poſſibilité de ſon ſuccès par le jeu des doubles affinités.

Je ſuis, &c.

Découverte de deux nouveaux Satellites autour de Saturne.

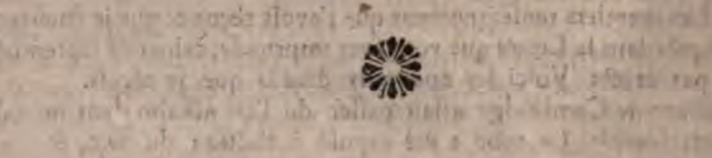
Nous apprenons que M. Herſchel vient de découvrir deux nouveaux ſatellites autour de Saturne. Nous donnerons des détails de cette belle découverte dans le Journal prochain.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ECONOMIE *Rurale & Civile*, ou *Moyens les plus économiques d'adminiſtrer & faire valoir ſes biens de Campagne & de Ville, de conduire ſes affaires litigieuſes; de régler ſa maiſon, ſa dépenſe, ſes achats & ventes; d'exécuter ou faire exécuter les ouvrages des Arts & Métiers de l'uſage le plus ordinaire, de conſerver & rétablir ſa ſanté & celle des Animaux domeſtiques, &c. avec des Avis ſur les préjugés, erreurs, fraudes, artifices, falſification des Ouvriers & Marchands, &c. Première partie*, ECONOMIE DOMESTIQUE, *tome I. Seconde partie*, ADMINISTRATION DES BIENS, *tome I. Troiſième partie*, EXPLOITATION DES TERRES, *tome I. 3 vol.* in-8°. *Prix*, 4 *liv.* 10 *ſols le vol. broché &* 5 *liv. franc de port par la poſte*. A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, N°. 20. La ſuite paroîtra en janvier 1790.

Dans un inſtant où l'Agriculture va ſans doute devenir l'objet de l'occupation d'un grand nombre de riches propriétaires, cet Ouvrage ne peut qu'intéreſſer le Public. Il y trouvera, dit l'Auteur, non-ſeulement ce qui a été écrit de meilleur dans ce genre, mais encore quelques conſeils utiles qui ne ſont pas dans les autres Ouvrages.



TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

PHYSIQUE.

CHIMIE.

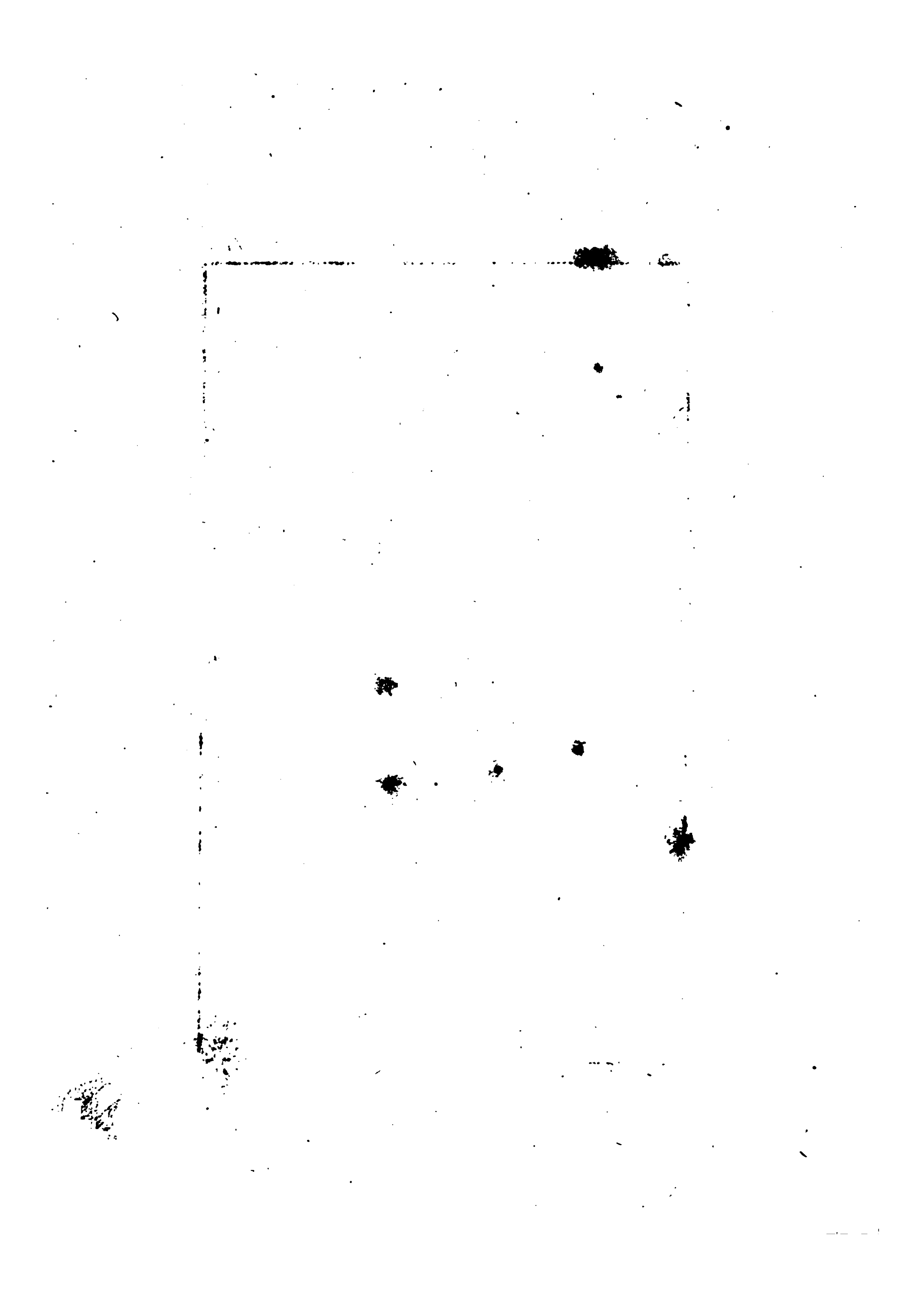
ARTS.

AGRICULTURE.

Pl. 1.



Decembre 1789. Sellier S.



Pl II.

A

R

B

C

D

I

F

E

G

Decembre 1789.





